المقدمة

﴿ بسم الله الرحمن الرحيم ﴾

يقول الله سبحانه وتعالى ﴿ سنريهم آياتنا فى الآفاق وفى أنفسهم حتى يتبين لهم أنه الحق ﴾.

مازال الإنسان يمثل سراً خفياً من أسرار الخالق . ومازال الإنسان مركز إهتمام مختلف فروع العلم والمعرفة ، ورغم ما توصل إليه العلم من إنتصار يكاد يذهل العقول إلا أن العقل يظل يحتل المكانة الأساسية كأهم أداه البحث العلمى وإن كان الإنسان قد مر بمراحل إنتاج تفاعل ما يكتشفه من مجاهيل من العالم الذى نحيا فيه نجد أن كل عصر يتسم بصفة أساسية تميزه عن غيره من العصور فعاش الإنسان عصر ما قبل التاريخ ثم العصر الحجرى والعصر النحاسى وعصر الآله البخارية ، وفى كل منها يحاول دائماً أن يسيطر على الطبيعة ليظل متربعاً على عرش الكون ، وبإستخدامه للطاقة الذرية نجد أن كل منا يكاد يستخدم نفس المصطلح ليقول نحن فى عصر الذرة وبتطور علوم التكنولوجيا إنتقل إلى عصر ميكنة الميكنة Autoumation of Automation وإنفجرت الأبحاث الجزئية لينتقل إلى عصر الفضاء حيث يطمع ليس فقط فى السيطرة على الأرض وإنما إمتد نشاطه العلمى ليحلق فى الآفاق ، وأدى الإنفجار المعلوماتى فى العصر الحالى إلى التطور المذهل لعلوم الحاسبات الآلية التى أحدثت بدورها إنقلاباً رائعاً فى علوم الإتصالComunication وثورة المعلومات حتى أصبح العالم قريتنا .

والملاحظة الأساسية فى كل هذه العصور أن الإنسان عامل عام مشترك يتفاعل دائماً مع منتجاته الفكرية ليطورها ويصححها ويستغلها ايما إستغلال . كل هذا بدون شك بفضل إستخدام العقل .

إن جميع فروع علوم التحكم الذاتى تعمل على تقليد عمل المخ والجهاز العصبى فمما لا شك فيه أن المخ يسيطر على توجيه وتنظيم نشاط الخلايا العصبية والعمليات الفسيولوجية الكيميائية المختلفة . فهل يمكن أن يغزو العلم نشاط المخ الإنسانى ؟ هل إستطاع العلم أن يحقق النجاح فى أبحاث غزو المخ ؟ هل من المعقول أن يكون العصر التالى وما بعده هو عصر تفجير الطاقة النفسية Psychic energy هل يمكن إستغلال الطاقة النفسية لصالح الإنسان ؟ أسئلة جزئية يحاول العلم أن يستكشف إمكانية الإجابة عليها ؟

ما هى النفس ؟ هل لها بداية ونهاية ؟ هل هى موجودة بالفعل ؟ هل هى طاقة ؟ هل تفنى أو تستحدث ؟ هل تتحول إلى شتى الصور أهى الإنسان روحاً وجسداً معاً ؟ .

يقول الله سبحانه وتعالى فى كتابه العزيز ﴿ سنريهم آياتنا فى الآفاق وفى أنفسهم حتى يتبين لهم أنه الحق ﴾ .

أن آية الوجود كله تكمن فى فهمنا لأنفسنا التى يمكن أن تتلون وتتكيف حتى تشكل سراً خفياً مازال العلم يحبو لإستداركه ومعرفة كينونته .

يقول الرسول ﷺ " من عرف نفسه فقد عرف ربه " .

وهل من السهل أن يعرف الإنسان نفسه وقدره ومنزلته هل ممكن أن يكون الإنسان هو الباحث وهو مادة البحث ، هو المنفعل وهو مادة الإنفعال ، هو المدرك وهو مادة الإدراك هل ممكن أن يكون العقل هو الباحث وهو أيضاً مادة البحث ؟

سئل سقراط عن أصعب الأشياء فقال أن تعرف نفسك وعن أسهل الأشياء فقال أن تسدى النصح لغيرك ؟

ومما يوضح ضرورة البحث عن النفس يتساءل الله سبحانه وتعالى ﴿ وفى أنفسكم أفلا تبصرون ﴾ . كما يقول العزيز الحكيم ﴿ تفكروا فى خلقى ولا تفكروا فى ذاتى فتهلكوا ﴾ .

ولما كانت أول حاسة يستخدمها الإنسان هى السمع فهو سميع ، وإذا ما علم عن شىء أصبح عليم ، وعندما يصدر أحكاماً عاقله أصبح حكيم وعندما يقوم بتخليق الألياف الصناعية فهو خالق يحاول دائماً أن يؤكد وجوده بالعمل ومحاولة السيطرة على الطبيعة فالإنسان خليفة الله سبحانه وتعالى فى كوكبنا المشرق (مع ملاحظة أن الخالق الآلهى خلق من العدم) .

هل من الممكن أن نتوقع وجود كائن أرقى من الإنسان ؟ أو نتكهن بإحتمالات وجوده فى المستقبل ؟

أن خلق الإنسان أعظم آيات الخالق الذى يخلق ولا يجوز عليه الخلق ، يوجد ولا يجوز عليه الإيجاد ، يحرك ولا يجوز علينا تحريكه .

يقول الشاعر : –

أقبل على النفس وإستكمل فضائلها . ˙ . فأنت بالنفس لا بالجسم إنسان .

الإنسان موجود لأنه يعمل ويتكلم ويفكر تلك هى مقومات وجوده وكل هذه

الخصائص تدل على المظاهر الرئيسية التى تظهر فيها النفس .

والنفس كائنة لأننا نستدل عليها من أفعالها فهى تحيط بالأفعال أما الأفعال فلا تعيها . والنفس كذلك تخفى ما هو باطن وتعلن عن ما هو ظاهر .

فنحن نستدل على وجود أنفسنا من تلك الآثار التى تحدثها النفس فعندما يصفك أحد بالصدق فلابد وأن يكون الصدق قد ظهر على أفعالك مما جعلك تترك هذا الأثر .

لقد ذكر الله سبحانه وتعالى كلمة النفس فى آيات كثيرة للغاية وفى كل آية تحمل معناً جوهرياً قد يكون فى حد ذاته فرعاً من فروع ما نسميه علم النفس . وحتى ندرك ما جاء عن النفس فى القرآن الكريم أحاول فقط سرد هذه الآيات لمجرد التذكرة . . وذكر فإن الذكرى تنفع المؤمنين . قال تعالى فى كتابه العزيز : ﴿ لا يكلف الله نفساً إلا وسعها ﴾ .

فلكل نفس قدر وطاقة وإمكانية علينا نحن كدارسين أن نحاول معرفة ما يمكن أن تسعه النفس البشرية وما يمكن أن نعمله وننميه .

﴿ تعلم ما فى نفسى ولا أعلم ما فى نفسك ﴾ . ﴿ من عمل صالحاً فلنفسه ومن أساء فعليها ﴾ . ﴿ بل الإنسان على نفسه بصيرا ﴾ . ﴿ ولقد خلقنا الإنسان ونعلم ما توسوس به نفسه ﴾ . ﴿ أتأمرون الناس بالبر وتنسون أنفسكم ﴾. . ﴿ ومن جاهد فإنما يجاهد لنفسه والله غنى عن العالمين ﴾ . ﴿ إن ضللت فإنما أضل على نفسى ﴾ . ﴿ يا أيتها النفس المطمئنة أرجعى إلى ربك راضية مرضية فادخلى فى عبادى وأدخلى جنتى ﴾ . ﴿ ومن آياته أن خلق لكم من أنفسكم أزواجاً لتسكنوا إليها وجعل بينكم مودة ورحمة ﴾ .

ولا يتسع المجال هنا لذكر العديد مما جاء به القرآن الكريم عن النفس وبإستعراض الآيات السابقة نجد أن النفس تحمل معانى كثيرة علينا أن نحاول دارستها والبحث عنها بالأسلوب العلمى الموضوى .

ويجب أن نحذر القارىء من مقارنة بعض الآيات الكريمة بما جاءت به نتائج الأبحاث العلمية لنقول أن القرآن الكريم يتحدث عن كذا وكذا . . . لأننا سنجد أنفسنا فى مأزق عندما يأتى العلم ذاته ويوضح لنا أن تلك الحقائق ليست صحيحة .

حينئذ هل نقوم بتغيير النص القرآنى أم نحاول لوى المعنى ، وأرى أن فى ذلك تقليل من عظمة القرآن الكريم ، وعلينا إذن أن نهتدى بتلك الأصول العامة التى

جاءت بالقرآن لنحاول أن نتعمق فيها بالأسلوب العلمى الموضوعى حيث نتذكر دائماً قوله سبحانه وتعالى فى حديثه القدسى ﴿ تفكروا فى خلقى ولا تتفكروا فى ذاتى فتهلكوا ﴾ .

إذن من حق الإنسان والعلم أن يقوم بدراسة وتفسير كل ظاهرة يمكن أن تخضع للدراسة كذلك علينا عدم الخلط بين مفهوم النفس ومفهوم الروح ﴿ ويسألونك عن الروح قل الروح من أمر ربى وما أوتيتم من العلم إلا قليلا ﴾ .

إن النفس خاصية فارقة فى طبيعتها بين الإنسان والحيوان ذلك لأن اللغة والتفكير والعمل (تغير الواقع) من خصائص الإنسان وكلها تشكل موضوعات وطبيعة النفس التى نحن بصدد محاولة دراستها بالأسلوب العلمى الموضوعى .

وليس غريباً أن أبدأ مجموعة من التساؤلات التى تتطلب إجابة ما قد نصل إليها وقد لا نصل . هل كان هناك زمن ما لم يظهرفيه الإنسان ؟ هل هناك بداية زمنية مكانية ظهر عندها الإنسان ؟ . هل كانت هناك فترة لم يوجد فيها الوعى .

هل ظهر الوعى فجأة وبصورته المتكاملة أم كانت هناك مراحل چيولوچية فيزيقية إجتماعية ظهر الوعى كمحصلة نهائية لها ؟

هل يمكن أن يوجد شيء ما فى اللامكان واللازمان أم لابد من خلق الزمان و المكان والتسلسل المنطقى الذى لا يحتاج إلى دليل أو برهان يجعلنا نقرر الترتيب التالى دون أى جدال أو على الأقل دن شك :

١ - خلق الله سبحانه وتعالى الكون وهو المكان الذى لا مكان سواه ، والزمان الذى لا يدركه إلا الإنسان . وإذا تحدثنا عن الأرض فهى المكان الذى يصلح للحياة باعتراف أغلب علماء البيولوچيا والچيولوچيا حيث يقرر الچيولوچيون أن أول المخلوقات الحية ظهرت على كوكب الأرض منذ ٢ - ٤ مليار مضت من السنين حيث ظهرت ثيزة الكلوروبلاست (تحويل الطاقة الشمسية إلى غذائى للنبات) فالشمس والماء والهواء والتراب تمثل المكونات الأساسية للكون .

٢ - إذن الشمس هى مصدر جميع الطاقات المعروفة لنا . وبإختصار شديد للغاية كان على الكائنات الحية الدقيقة للغاية أن تخرج للوجود لأنها تحتاج إلى مكان وغذاء يتمثل فى العلاقة بين الشمس والماء لأن النباتات تتغذى على الهواء والماء ﴿ وجعلنا من الماء كل شيء حى ﴾ ومكانه هو الأرض (الكوكب الصالح للحياه) .

٣ - يأتى لنا بعد ذلك من التسلسل المنطقى وجوب خلق ذلك الكائن الذى لا يمكن أن يحيا إلا بالنبات ، والماء والهواء والأرض ذلكم هو عالم الحيوان ، لأن مصدر الطاقة الضرورى لبقائه يتمل بطبيعة الحال فى الماء والهواء والنبات ويدب على الأرض .

٤ - وبنفس التتابع لإستغلال الطاقة فإنه لابد من خلق كائن يستغل الطاقة الشمسية والماء والهواء والأرض ، والنبات والحيوان فكان خلق العملاق الذى يدب على الأرض ويصبح هو سر الإسرار ومعجزة المعجزات ذلك الكائن الذى خلق ليوقف ظهور أنواع جديدة تتغذى عليه إنه " الإنسان " الذى يحتاج فى غذائه ومصدر طاقته للحفاظ على بقائه إلى ما سبق ذكره أى للماء والهواء والنبات والحيوان كلها خلقت من أجل الإنسان ذلك المجهول الذى حاول ويحاول دائماً أن يسيطر على الطبيعة فى شتى ألوانها وصورها ﴿ ويخلق ما لا تعلمون ﴾ الذى إرتاد جميع جوانب الكون والأعجب من ذلك كله أن يبحث عن نفسه ويحاول إخضاع النفس للدراسة حيث يكون هو الباحث وفى نفس الوقت هو مادة البحث .

والإنسان أصبح بلا جدال المحور الرئيسى الذى يدور البحث عنه فى جوانبه المختلفة ، الفيزيقية ، البيولوچية ، الإجتماعية ، فهو كائن حى بيولوچى فسيولوچى إجتماعى . وبأسبقية ظهور الكون على الإنسان حيث يقول اللّه سبحانه وتعالى : ﴿ وبدأ خلق الإنسان من طين ثم جعل نسله من ماء مهين ﴾ . ﴿ ولقد خلقنا الإنسان من سلالة من طين وجعلناه نطفة فى قرار مكين ﴾ .

فالدراسة العلمية للسلوك تقوم على :

١ - الكميات الفيزيقية الطبيعية (صور الطاقة المختلفة) على هيئة معلومات لمسية ، سمعية ، بصرية شمية ، تذوقية .

٢ - الأساس البيولوچى حيث أن الجهاز العصبى المركزى وعلى الأخص القشرة الدماغية Cprtex بما يجرى فيها من تفاعلات كهربائية - كيميائية تشكل الأرضية البيولوچية - الفسيولوچية للنشاط النفسى فهو تنبع الوظائف العصبية الراقية التى تقوم ببرمجة المعلومات البيئية لما لهما من خصائص تتفرد بها عن سائر المخلوقات .

٣ - الأساس الإجتماعى حيث النشاط اللغوى فهو القادر على صياغة وتعلم

اللغات والتفكير والعلم والتذوق الفنى والجمالى . . . . . الخ .

ولما كان الإنسان كائناً بيولوچياً إجتماعياً إذن فهو الوحيد الذى يستغل جميع ألوان الطاقة ويحولها أيضاً إلى جميع ألوانها فهو أرقى نظام يستقبل ويتغير ويخزن ويشغل المعلومات .

وكلنا يستخدم هذا المصطلح فى حياته العامة ، إلا أن العلم فى العصر الحديث يحاول أن يصيغ العلاقات المختلفة بين فروع العلم العديدة فى ما يعرف بنظرية المعلومات .

أيها القارىء العزيز هل تعلم أن عدد الخلايا العصبية (لولاها بصورتها النوعية لما وجد النشاط النفسى) فى القشرة المخية حوالى ٢٠ مليار خلية ؟ هل تعلم أنه من الممكن الحصول على فرق فى الجهد من الخلية العصبية الواحدة Neuron يقدر بحوالى ٥٠٠ ڤولت (خمسة آلاف ڤولت) ؟

هل تعلم أنك تولد وتتعلم العديد من اللغات وتحب وتكره وتحصل على أعلى الدرجات العلمية ، وتجيد العديد من المهارات والهوايات حتى نهاية الأجل ولا تستخدم سوى $\frac{١}{٨}$ عدد الخلايا العصبية تقريباً ؟

هل تعلم أن كل ما تعيشه وتتعلمه منذ ما قبل الميلاد يتم تسجيله إما فى صورة معلومات كهربية ، أو كيميائية ؟ هل تعلم أن للذاكرة مراكز عليا خاصة فى المخ ؟

هل تعلم أن هناك محاولات لعمل تليفزيون ملون يستقبل إرسال المخ وقت الحلم هل تعلم أن للمخ نشاط كهربى يعكس بدقة الحالة الوظيفية له ؟ . " حزن ، سرور ، عمل ذهنى . . . . الخ " .

هل تعلم أنه من الممكن تحويل الصورة المخية إلى كهربائية يمكن إستقابلها ؟ هل تعلم أن عملية التعلم – Learning لابد وأن تحدث تغيرات عصبية فسيولوچية كيميائية داخلك وعلى الأخص فى المخ Brain .

وكثير من التساؤلات العلمية التى قد تبدو وكأنها معجزات تتطلب تفسيراً موضوعياً لا مجال للذاتية فيها أو للآراء الشخصية على الإطلاق .

هذا الكتاب

تشتمل مادة الكتاب على ستة عشر فصلاً يحاول المؤلف أن يقدم من خلالها بعض الإجابات على التساؤلات التى تم طرحها من قبل ، تتناول قضايا السلوك الإنسانى من منظور تداخل المعرفة العملية ، وحتى يمكننا فهم العلاقة بين النفس والجسم فإننى أقترح على القارىء ضرورة إستيعاب الفصول الأربعة الأولى حيث نتعرض فيها إلى ماهية وموضوع علم النفس الفسيولوچى وفيما يبحث والأصول التاريخية له . كما تتضمن عرضاً تحليلياً لقضايا المنهج المستخدم فى الدراسات السيكوفسيولوچية وعلم النفس الفسيولوچي فى ضوء تطور أساليب وفنيات دراسة الحالات الوظيفية للمخ . بالإضافة إلى عرض مناسب للغدد الصماء فى علاقتها بالسلوك الإنسانى .

ولما كان التعلم Learning هو المسئول عن الشروط الموضوعية لعملية الأنسنه Humanization Process وبالتالى أى نشاط نفسى راقى يخص الإنسان ، فقد أفردنا عدة فصول تناولنا فيها الأسس الفسيولوچية لعملية التعلم والمفاهيم الأساسية السيكوفسيولوچية المرتبطة بحدوثه مع عرض واضح للنظريات الفسيولوچية العصبية التى تفسر حدوث التعلم .

ومادام التعلم قد حدث فلابد وأن يستفيد الإنسان مما تعلمه ولا يتم ذلك إلا إذا تم تخزين المعلومات المكتسبة فى الأبنية العصبية والكيميائية بالمخ ولذلك فقد خصصنا فصلاً مستقلاً لشرح بعض الأسس النفسية والفسيولوچية للذاكرة Memory كعملية نفسية بنائية إختراقية يتوقف عليها نجاح الفرد فى كثير من أمور حياته . فالتعلم والذاكرة يقومان على أسس عصبية وكيميائية وفسيولوچية متداخله ويتم دراستها على مختلف مستويات تنظيم السلوك . وحيث أن التعلم والذاكرة يشتركان فى أى نشاط عقلى معرفى فإن ثمة تغيرات فى النشاط الكهربى للمخ ونظام عمله لابد تمثل المؤشرات والأسس الفسيولوچية للبناء العقلى ، ولهذا فقد تضمن الفصل الحادى عشر الدراسات والبحوث التى تناولت طبيعة العلاقة بين النشاط الكهربى للمخ والنشاط العقلى المعرفى .

وتضم فصول الكتاب من الثانى عشر وحتى الخامس عشر الأسس السيكوفسيولوچية لغسيل المخ والإنفعالات والعلاج النفسى . وإن كان المخ هو الذى يتحكم فى أى نشاط يصدر عن الفرد ، فما الذى يتحكم فى المخ ؟ والفصل

السادس عشر يقدم الإجابة على هذا السؤال . ولكى يتعرف القارىء العربى على طبيعة البحوث السكوفسيولوچية فقد أوجزنا فى الفصل الأخير ملخصات البحوث التى أجريت فى معمل علم النفس الفسيولوچى بكلية التربية بجامعة طنطا .

وفى ختام المقدمة فإننى أتمنى أن أكون قد وفقت فى تناول موضوعات الكتاب التى قد تملأ ثغرة فى المكتبة العربية نظراً لقلة المؤلفات التى تعالج القضايا السيكوفسيولوچية من المنظور النفسى والفسيولوچى والتربوى .

فهو كتاب يتعامل معه المعلم والأخصائى النفسى والمتخصص فى الطب النفسى تحقيقاً لعملية التكامل المنشودة .

وأختم تلك المقدمة بحديث المصطفى ﷺ " من عرف نفسه فقد عرف ربه " .

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته .

أ. الدكتور / عبد الوهاب محمد كامل
أستاذ علم النفس الفسيولوچى
كلية التربية جامعة طنطا

" أسطورة من الهند "

الأسطورة أحد مصادر المعلومات الإنسانية التي تقتبس منها الحكم والمبادىء والأفكار التى إنتقلت على مر العصور .

ويخبرنا توماس مَن Thomas Mann فى كتابه " الرؤس المستبدله ، " The Transposed Heads " عن أسطورة هندية توضح كيف يشترك الرأس مع الجسم فى تحديد هوية الإنسان وشخصيته على أساس أن الرأس هى عضو النفس والعقل والمشاعر ، وتحكى الأسطورة قصة فتاة جميلة أسمها " سيتا " Sita تزوجت من تاجر شاب نحيف الجسم ، ولكنها فى نفس الوقت كانت معجبة بأعز أصدقائه القوى مفتول العضلات " سميث " . وفى يوم من الأيام قطع كلاً منهم رأســه فى معبد الآلهة " كالى Kali " . وعندما دخلت " سيتا " المعبد وجدتهم غارقين فى بحر الدماء على الأرض أمام تمثال كالى . وتوسلت " سيتا " بالصلاة لكالى أن يعيد إليهم الحياة ، فحقق كالى رغبتها وطلب من " سيتا " أن تضع رؤسهم فى أجسامهم . وتعهدت " سيتا " بتلك المهمة بالحماس والقلق عليهم وفى التو واللحظة عادوا للحياة . وعندئذ هل تدرك سيتا أنها قد وضعت كل رأس فى الجسم الخطأ !

يالها من مشكلة محيرة يواجهها الثلاثة ، أى الرجلين زوج سيتا ؟ هل هو ذلك الذى له رأس التاجر مركبُ على جسم " سميث " أم ذلك الذى له رأس " سميث " مركبُ على جسم التاجر " ولو أن تلك الأسطور تفجر ألغازاً معقدة إلا أنها تلفت الإهتمام البالغ للأثر المتبادل بين العقل والجسم .

ما هى أسرار العلاقة بين العقل والجسم ؟ هل يأخذنا الخيال العلمى إلى محاولات زراعة المخ بأكمله ؟ هل يمكن أن ينسجم مخ " رأس " المهندس الميكانيكى مع جسم شاعر أو بائع أو العكس ؟ .

وعلى الرغم من أنها أسطورة خرافية إلا أن الأوساط الإعلامية تعلن عن نجاح زراعة مخ إنسان فى جسم شمبانزى فهل تتحقق الأسطورة ؟

" إنما أمره إذا أراد شيئا أن يقول له كن فيكون " ، وإن كان العصر الحالى يذهلنا بالطاقة النووية فإننى أتنبأ بعصر " الطاقة النفسية " التى هى أرقى وأخطر صور الطاقة .

المؤلف

موجز تاريخ علم النفس الفسيولجى

قد لا يعلم القارىء أن علم النفس الفسيولجى تمتد جذوره فى تاريخ علم النفس لعشرات السنين حيث يبلغ عمر هذا العلم بصورته المنظمه حوالى مائة عام . فقد احتد الصراع العلمى حول موضوع علم النفس من ناحية ، وموضوع الفسيولوچيا من ناحية أخرى حيث حاول علماء كل من الفرعين تقديم الأدلة على أنه هو الذى يبحث ويدرس السلوك وحياة الفرد .

وأسفرت تلك الصراعات عن مولد علم تقع دائرة إهتماماته فى منطقة التداخل بين علم النفس والفسيولوچيا .

وكان من الطبيعى أن تظهر مشكلة تتعلق باسم المولود هل يطلق عليه علم النفس الفسيولوچى Physiological Psychology أم علم السيكوفسيولوچيا Psychophysiology ؟ وجدير بالذكر أنه بغض النظر عن التسمية فقد ساهم فى بناء وتطوير هذا العلم ، كسائر فروع العلم الأخرى ، علماء من مختلف الفروع البيولوچية والنفسية والرياضية والفيزيقية لينضم إليهم اليوم علماء الذكاء الصناعى والحاسبات الآلية وعلوم التشريح والأعصاب . . . . الخ .

ففى القرن السادس قبل الميلاد كتب فيثاغورس Pythagoras عن فكرة أن المخ هو عضو العقل .

ومنذ ذلك الحين قد عرف الناس أن العقل السليم فى الجسم (المخ) السليم ، وفى الوقت الحاضر بسبب اكتشاف أثر حالة الفرد النفسية على أعضائه الداخلية يقولون أن الجسم السليم فى العقل السليم ، ومن ذلك نكتشف أن قضية العلاقة بين العقل والمخ أو الجسم قد آثارها الفلاسفه منذ زمن بعيد .

كما أن سورانوس Soranous قد وضع تصنيفاً للأمراض العقلية فى الفترة من ٩٨ - ١٢٨ بعد الميلاد وتأتى بعد ذلك نظرية جالين اليونانى الأصل الذى عاش فى القرن الثانى بعد الميلاد حول المخ ونشاطه قد استمرت حوالى ١٥٠٠ سنة . ويطالعنا علم النفس الفارق بأن محاولة فرانز چول Fans Gall سنة ١٨٢٠ تعتبر من أقدم المحاولات التى حاولت أن تربط بين خصائص الجمجمة وحجمها وشكلها وبين القدرات العقلية التى عرفت وقتها باسم الملكات حيث وضع چول خريطة للفراسة العقلية وأسس علم الفراسة . ونحن لا نستطيع حصر جميع الأحداث

العلمية التاريخية التى أدت إلى إرساء دعائم علم النفس الفسيولوجى .

وسوف أكتفى بذكر بعض الأحداث العلمية العامة استكمالاً لما ورد ذكره ، ففى عام ١٨٣٨ اكتشف ريماك Remak المادة التى تحيط بالألياف العصبية Myelin Sheath حيث اكتشف ريماك ١٨٣٣ أن المادة الرمادية ذات طبيعة خلوية (عرف فيما بعد أنها تحتوى على المراكز العصبية) وفى العام التالى لذلك أى فى سنة ١٨٣٤ توصل عالم الفسيولوچيا الألمانى ويبر Weber إلى إثبات هام يوضح أن مقدار التغير فى شدة المثير مقسوماً على مقدار المثير الأصلى يساوى دائماً مقدار ثابت عرف باسمه يستخدم فى قياس عملية الإحساس ، ثم قام هلمهولتز Helmhaltz سنة ١٨٥٠ بتقديم طريقة قياس سرعة النبضات العصبية فى الضفدعة ، ونعلم جميعاً أن منهج العلم هو أساس بنائه والثقة فى نتائجه ونجاح هلمهولتز فى ذلك القياس يعتبر إضافة علمية هامة فى المنهج والنتائج التى مازالت تقاس بالأساليب المتطورة اليوم . وفى عام ١٨٥٧ قدم شيرينجتون Sherengton نتائج هامة حول تحديد وظائف الجهاز العصبى من جانب وأهمية التناسق والتكامل بين أجزاء المخ بالنسبة لمستوى النشاط العقلى ذاته ، وفى عام ١٨٦٠ قدم الفيزيقى الرياضى فيخنر Fechner تصحيحاً لمعادلة ويبر أثبت فيها أن العلاقة بين مقدار الإحساس وشدة المثير علاقة لوغاريتمية وتلك المعادلة تستخدم حالياً فى قياس تشغيل المعلومات بالمخ .

وفى ميدان آخر من ميادين العلم وصف عالم التشريح الشاب بول بروكا Paul Broka سنة ١٨٦١ حالة مريض ظهرت عليه علامات فقدان الكلام واكتشف أن سبب ذلك هو تلف بالجزء الخلفى من الفصوص الجبهية الأمامية (مركز الصورة الحركية للكلام) وقد أدى ذلك الإكتشاف إلى توجيه الإهتمام بدراسة العلاقة بين تلف أجزاء المخ والوظائف النفسية التى تختفى كنتيجة لإصابات تلك الأجزاء . وتلا ذلك الاكتشاف بعدة أعوام أن اكتشف كارل ڤيرنيك Karl Wernek سنة ١٨٧٣ أن تلف الثلث الخلفى من الفصوص الصدغية يؤدى إلى فقدان القدرة على فهم الكلام المسموع وعرف باسم مركز الصورة الحسية للكلام .

وقد إستفاد ڤونت Wunt فى ألمانيا من تلك الدراسات والإكتشافات فى تأسيس أول معمل لعلم النفس التجريبى سنة ١٨٧٩ حاول فيه دراسة مشكلات السيكوفيزيقا وقياس العتبات الفارقة - وهى أقل فرق يمكن إدراكه

Least percepted difference كما إهتم بقياس زمن الرجع Reaction time الذى يعرف بأنه الفترة الزمنية التى تنقضى من إستقبال المثير وإصدار الإستجابة ، ويعتبر أول من نشر كتاباً بعنوان " أساسيات علم النفس الفسيولوچى " ، وفى غضون سنين بسيطة صمم جالتون سنة ١٨٨٢ جهازاً يعرف باسم الأنثربوميتر لقياس الخصائص الجسمية للأفراد .

ومن أهم الاكتشافات العلمية التى فتحت آفاقاً جديدة فى علوم الأعصاب والفسيولوچيا وعلم النفس ذلك الذى قام به كاچال Cajal سنة ١٨٨٩ حيث إستطاع تحديد وحده الجهاز العصبى التى تعرف الآن باسم الخلية العصبية neuron ومن المعروف أن الخلايا العصبية هى أساس الأنظمة العصبية المسئولة عن مختلف ألوان السلوك والأنشطة التى يقوم بها الفرد الإنسان .

وفى عام ١٩٠٣ إستقبل العالم اكتشافاً رائعاً قدم المدخل العلمى الموضوعى لدراسة النشاط العصبى الراقى (التفكير - التذكير - التخيل - الأحلام) حيث اكتشف إيڤان بيتروفتيش باڤلوف Ivan . Pavlov العالم الروسى الفعل المنعكس الشرطى الذى حاز به على جائزة نوبل وقد أدت أعمال بافلوف إلى انجاز أعمال عديدة فى مجال التربية والعلاج النفسى والصناعة .

وللأسف الشديد فإن المكتبة العربية لا تعلم عن أعماله ما لا يزيد عن فصل فى كتاب عن الأفكار الأساسية لنظريته على حين تصل أعمال بافلوف إلى أكثر من عشرين مؤلفاً تضم نتائج رحلة ٢٠ عاماً فى البحث العلمى .

وفى عام ١٩٠٩ قدم كوربينيان برودمان خريطة هامة للقشرة الدماغية Cerebral Cortex أوضح فيها الفروق بين نشاط أجزاء كثيرة من مساحات تلك القشرة (تم تطويرها سنة ١٩٥٨ على يد چبس Gibbs) .

ويشهد عام ١٩١٤ نشر دراسات هامة فى علم النفس حيث قدم برودس واطسون نظريته فى السلوك أوضح فيها أن نشاط المخ هو المسئول عن الإستجابة لمثيرات العالم الخارجى .

وفى الفترة ما بين ١٩١٠ - ١٩٢٠ تحدث رواد الجشطلت فى تفسير الإدراك عن فكرة جشطلت الدماغ والجشطلت الفسيولوچى .

ولما كانت وظائف المخ تمثل صندوقاً مغلقاً ، فقد حاول العلماء الوصول لأسراره عندما اكتشف هانز بيرجر Hanz Berger الطبيب الألمانى سنة ١٩٢٩

إيقاع ألفا حيث كان أول من سجل النشاط الكهربى عند الإنسان .

وقد أحدثت أعمال بيرجر ثورة علمية فى علوم النفس والأعصاب ودراسة المراكز العصبية العليا حيث تمكن العلماء بسبب اكتشاف بيرجر من تسجيل نشاط المخ أثناء النوم وأثناء تأدية المهام النفسية المختلفة (استخدمه المؤلف فى دراسة للدكتوراه سنة ١٩٧٦ عن علاقة نشاط المخ الكهربى بالأداء العقلى ، طريقة تسجيل ذبذبات المخ EEG) .

ويتضح من العرض السابق كيف أن كل عالم قد أسهم بطريقة أو اكتشاف دعم بناء هذا العلم ، والمتخصص فى مجال الدراسات السيكوفسيولوچية لا يمكن أن يترك بابيز J.w Papez الذى اكتشف سنة ١٩٣٧ الجهاز الطرفى بالمخ Limbic System الذى أثبتت الدراسات التجريبية الدقيقة إرتباطه بالتعلم والإنفعالات . وقد أضاف موريس وموجان Moruzzi and Hoyace Mogan سنة ١٩٤٩ أعظم عمل أوضح فيه علاقة نشاط ساق المخ Brain Stem وإشاراته بعملية اليقظة أو الوعى ، ومن ثم وضع الأساس الفسيولوچى لدراسة الإنتباه .

والدارس فى مجال علم النفس لابد له من التعرض لمفاهيم اللذة والألم والمكافأة والعقاب وقد قدم الباحث الأمريكى الدز Olds سنة ١٩٥٣ ... أصلا أبهر به الأوساط العلمية حيث اكتشف مراكز اللذة فى المخ وتتالى البحوث العلمية فى مجالات الغدد الصماء والجهاز العصبى بشكل يصعب التأريخ له .

فمنذ نهاية الستينات وحتى الآن حدثت تطورات هائلة أدت إلى ظهور أبحاث ميلر ١٩٦٩ ، التى أسفرت أهم نتائجها عن التطبيق العملى للإشتراط الإجرائى لامكانية التحكم الأداتى لوظائف الجهاز العصبى المركزى والمستقل . ويحفل تاريخ علم النفس الفسيولوچى المعاصر بأعمال لوريا Lauria ١٩٧٣ . وفى عام ١٩٩٠ تطالعنا الأخبار العلمية عن محاولة نقل مخ إنسانى إلى جسم شمبانزى .

ومما تقدم يتضح أن علم النفس الفسيولوچى قد مر بتاريخ طويل أضاف فيه كل علم لبنة أساسية أدت إلى تطور الأفكار والمفاهيم المرتبطة بمشكلات السلوك كما حظى المنهج بتقدم عمليات الضبط التجريبى وأساليب تسجيل المؤشرات الفسيولوچية المختلفة التى سيأتى الحديث عنها فيما بعد .

الفصل الأول
موضوع علم النفس الفسيولجى

١ - مباحث علم النفس الفسيولوچى : -

إن تحديد موضوع دراسة أى علم من العلوم يعتمد على أساليب رصد الظواهر المعنية بهذا العلم ، ومن عرضنا المختصر لبعض ملامح تاريخ علم النفس الفسيولوچى ، يمكننا ملاحظة التطور الحتمى للأفكار والأساليب المنهجية التى اقتضت حتماً امتزاج العديد من المباحث العلمية لمختلف فروع العلم ويمكننا تقسيم اهتمامات الباحثين في مجال علم النفس الفسيولوچى إلى ثلاثة مباحث متداخلة : فبينما ذهب فريق يبحث عن الخصائص أو المؤشرات أو الإشارات الفسيولوچية التى تصاحب استقبال مثيرات العالم الخارجى أو تغيرات الحالات الوظيفية للجهاز العصبى ، مثل تغير معدل ضربات القلب أو نشاط العضلات الكهربى أو تغير ضغط الدم كنتيجة لتعرض الأفراد لمواقف تثير حالة القلق أو الإنفعال ، نجد فريقاً آخر قد اهتم بصورة واضحة بتتبع العمليات العصبية الفسيولوچية المتتالية التى تكمن وراء فعل محدد وهؤلاء يبحثون بعمق الميكانيزمات العصبية والكيمائية - الفسيولوچية التى تحدد مسار استقبال مثيرات العالم الخارجى حتى نهاية إصدار الفعل مثل ميكانيزم الرؤية والسمع والشم والانتباه والتعلم والذاكرة . . . . . الخ . أما الفريق الثالث فقد اختار لنفسه البحث عن التطبيقات العملية لنتائج البحوث السيكوفسيولوچية سواء فى مجال العلاج النفسى كما هو الحال فى استخدام أجهزة العائد البيولوچى Biofeed back أو فى الكشف عن الكذب باستخدام أجهزة كشف الكذب ، أو الإختبارات السيكوفسيولوچية فى الانتقاء المهنى .

٢ - أهمية علم النفس الفسيولوچى :

والقول القديم المأثور عن علاقة النفس بالجسم يذكرنا بتحذير مفيد :" إذا لم يشتكِ الإنسان شكت أعضاؤه " . فكثيراً من التغيرات الجسمية والفسيولوچية تحدث كنتيجة مباشرة للضغوط النفسية التى يعيشها الفرد الإنسانى فى عالم دائم التغير .

وإذا كان أهل علم النفس البحت قد تباينوا بين تيارين : أحدهما ينادى بتجزىء السلوك الكلى إلى وحداته الأساسية والثانى يهتم بدراسة الإنسان كوحدة كلية

فريدة فى نوعها نجد أيضاً أن دراسة السلوك من المدخل الفسيولوچى قد تتم على مستوى وظائف أجزاء أو أجهزة محددة من جسم الإنسان أو قد يتناول دراسته بصورة متكاملة تتطلب تعاون فريق هائل من العلماء فى شتى فروع العلم ولو قارنا بين الإنسان والحاسب الآلى من أجل التشبيه والتوضيح فقط من حيث إمكانية التحكم والإستفادة من كليهما على النحو الآتى :

نفترض أن الشخص (أ) يستطيع فقط أن يقوم بتشغيل الحاسب الآلى بإستخدام برنامج محدد ، بينما يستطيع الشخص (ب) بالإضافة إلى التشغيل أن يعرف تركيب ووظيفة كل جزء من أجزاء الحاسب وطريقة وضع البرامج . فمن منهما أكثر قدرة على الإستفادة منه من ناحية التحكم فى وظائفه وإمكاناته ؟ لاشك أن الشخص (ب) هو الأفضل .

وعلى هذا الأساس نجد أن المعلم أو الأخصائى النفسى الذى يدرس بناء الإنسان وأجهزته العصبية والتشريحية مع معرفة وظائف كل منها من الناحية النفسية هو الأقدر بلا شك على تنمية السلوك وضبطه والتحكم فيه فى حدود إمكانات النتائج والمعلومات المتاحة عن الإنسان .

كما ظهرت فى الأعوام الأخيرة دراسات تحاول تسجيل أكثر من ٢٥ متغيراً ينفرد كل منها بوظيفة جهاز فرعى محدد بجسم الإنسام فى نفس الوقت واللحظة الذى يتعرض فيها الفرد لأثر موقف معين قابل للقياس السيكومترى أو الفيزيقى .

وقد يأتى ذلك اليوم الذى تسمع فيه عن التوصل إلى جهاز ڤيديو متطور يستقبل إشارات كهربيــة عما يدور فى المخ ليلاً لنشاهد فى صباح اليوم التالى تسجيل بالصوت والصورة والألوان لأحلامنا أو ما يتم داخل ذللا الكون الفسيح الذى نسميه المخ Brain .

ولقد قال الشاعر عن الإنسان : -

ويزعمون أنك جرم صغير	وقد انطوى فيك العالم الأكبر

٣ - علم نفس فسيولوچى أم فسيولوچيا نفسية ؟ :

يعتبر عالم النفس الألمانى الشهير ڤونت Wundt أول من أطلق تسمية " علم النفس الفسيولوچى " على الظواهر النفس - فسيولوچية عندما أسس معمله السيكولوچى فى ليبنرج سنة ١٨٧٩ وعندما إزداد الإهتمام من السيكولوچيين والفسيولوچيين بالظواهر التى تقع فى منطقة التداخل بين علم السيكولوچيا وعلم

الفسيولوچيا ظهرت إتجاهات تنادى بعلم السيكوفسيولوچيا تميزاً له عن علم النفس الفسيولوچى .

والمدقق فى بحوث واهتمامات كلا العلمين يجد أنهما يبحثان بدقة بالغة فى طبيعة العلاقات الإرتباطية المتداخلة بين المظاهر والمتغيرات النفسية من جانب والمظاهر والمتغيرات الفسيولوچية التى تصاحبها من جانب آخر ، فإذا تمثلت نقطة البداية فى الخصائص والمتغيرات النفسية لأشخاص ذوى علامات فسيولوچية عصبية محددة مثل إصابات المخ أو إستثارته أو وضع الفرد تحت أثر الأدوية ، سمى بعلم النفس الفسيولوچى حيث يبدأ الباحث بأفراد لهم طبيعة فسيولوچية محددة مسبقاً (متغيرات مستقلة) ولكن إذا قام الباحث بتسجيل المؤشرات والقيم الفسيولوچية المختلفة كمتغيرات تابعة لأثر نفسى محدد كالتعرض لموقف القلق أو الخوف أو لمعلومات معرفية كما تظهر فى تجارب اليقظة والإنتباه كمتغيرات مستقلة أطلق عليه فى هذه الحالة بالسيكوفسيولوچيا . فمن الواضح إذن أن كلا الفرعين يبحثان فى طبيعة العلاقة بين المتغيرات النفسية القابلة للقياس أو الضبط والمتغيرات الفسيولوچية التى يستطيع الباحث تسجيلها أو تتبعها .

فلا شك أن هؤلاء الذين تخصصوا بعمق فى علم النفس سوف يعتبرون المتغيرات الفسيولوچية - طبقا لمقتضيات الظاهرة - متغيرات مستقلة على حين نجد أن المتخصصين فى الفسيولوچيا سوف يبدأون بالمتغيرات النفسية كمتغيرات مستقلة ، ويذكر أحمدعكاشة سنة ١٩٧٥ ص ٢٠ " عندما أسس ڤونت معمله السيكولوچى . . . . كانت كل التجارب التى أجريت فيه تجارب فى علم النفس الفسيولوچى بحيث أصبح علم النفس التجريبى وعلم النفس الفسيولوچى إسمين لمسمى واحد " .

وفى ضوء التقدم التكنولوچى والإعـداد العلمى لـدارس السيكـولوچيا والفسيولوچيا الذى أصبح يؤثر كل منهم فى الأخر ، نجد أن مقتضيات دراسة الظاهرة والفائدة التطبيقية هى التى تملى على الباحث تحديد المتغيرات التجريبية المستقلة والتابعة ، وجدير بالذكر أن مؤلف هذا الكتاب قد حاول الجمع بين المدخلين فى دراساته وبحوثه التى تناول فيها طبيعة العلاقة المتداخلة بين المتغيرات النفسية (تركيز الإنتباه - درجات القلق - التحكم الذاتى - الشخصية) والمتغيرات الفسيولوچية (قيم ذبذبات رسم المخ EEG - إستجابة الجلد الجلفانيه

GSR – معدل ضربات القلب HR – قيم نشاط العضلات الكهربى EMG) .

مما تقدم يتضح أن موضوع علم النفس الفسيولوچى أو السيكوفسيولوچيا إنما يركز على التأثيرات المتبادلة بين النفس والجسم معـاً . وعلى الرغم من إختلاف طبيعة علم النفس البحت عن علم الفسيولوچيا البحت فإن المدخل الفسيولوچى يساعدنا كثيراً فى فهم طبيعة بناء وعمل وظائف أجزاء جسم الإنسان المرتبطة بالمخرجات النفسية سلوك وأداء وأفكار ومشاعر .

فلو بدأنا بعملية الإحساس Sensation على أنها أبسط وأهم العمليات النفسية على الإطلاق لوجدنا أنها تمثل بؤرة الإلتقاء بوضوح تام بين السيكولوچيا والفسيولوچيا وقد حدد ويبر وفيخنر القوانين الأساسية لدراسة الأحساس والعتبات الفارقة وزمن الرجع وما تمخض عنها من تطبيقات عديدة فالمدخلات الحسية كطاقة فيزيقية تنتقل من خلال الأعصاب الحسية والمستقبلات فى الحواس الأساسية إلى المراكز العصبية العليا حيث يتم ترجمة الشفرة العصبية وإدراك الشىء المحسوس فلكل حاسة عضو مسئول عنها له تركيب دقيق من الناحية العضلية والعصبية والتكوينية ، ومن ثم فإن وظائف الحواس لا يمكن أن تتم بدون الإشارات العصبية الفسيولوچية ، ولما كان الإحساس كعملية نفسية هو المادة الخام التى يتم معالجتها بعمليات الإدراك فإن نشاط وإرتباطات المراكز العصبية العليا بالقشرة المخية يمثل الأساس الفسيولوچى لعمليات الإداراك والتخيل والتذكر والتفكير ومن هنا إهتمت بعض الدراسات السيكوفسيولوچية بعمليات الدماغ المرتبطة بالعمليات العقلية العليا أو ما يعرف بالنشاط العصبى الراقى (الإدراك والتخيل والتفكير والتذكر) .

وتظل أحد القضايا الأساسية التى يناقشها علم النفس الفسيولوچى أو السيكوفسيولوچيا تنحصر فى البحث عن المؤشرات الفسيولوچية أو العمليات العصبية التى هى دالة وظيفية لحالة الفرد النفسية وخصائصه الشخصية والحركية .

لذلك فقد إمتد نشاط البحوث السيكوفسيولوچية للعديد من ميادين علم النفس : الشخصية والأنماط المزاجية ، الأمراض النفسية ، ميكانيزمات التعلم والتذكر ففى العشر سنوات الماضية جذبت نظرية تشغيل المعلومات فى المخ إهتمامات البحث النفس – فسيولوچى ، كما أن ظهور علوم الحاسبات الآلية المتقدمة قد فتح آفاقاً

جديـدة حول عرض نمــاذج المعلومات والذكـاء الصنـــاعى artificial intelligence
فعلم النفس الفسيولوچى لم يترك ظاهرة نفسية إلا وحاول أن يرتبط بها سواء على المستوى الجزيئى الكميائى كما هو الحال فى حالة تتبع أثر الهرمونات على السلوك والشخصية ، أو على مستوى وظائف أجزاء محددة بالجهاز العصبى كما هو الحال فى الكشف عن علاقة الجهاز العصبى الطرفى بالمخ Limbic System بظواهر التعلم والإنفعــال كما كشف عن الدور الهــام الذى يلعبـه حصـــان البحـــر Hippocampus فى عمليات الذاكرة .

الفصل الثانى

أساليب وفنيات البحث فى علم النفس الفسيولوجى

ومرة ثانية نؤكد للقارىء ضرورة التحديد الأساسى لحالة البداية : هل هى سيكولوچية نبحث فى مؤشراتها وخصائصها الفسيولوچية ؟ أم هى فسيولوچية نبحث فى متغيراتها وخصائصها النفسية ؟ ومهما إختلفت نقطة البداية فإن المنهج أو الأسلوب الذى يستخدم للتوصل إلى الحقيقة العلمية هو الذى يجعلنا نثق فيها ونبحث لها عن فائدة تطبيقية عملية .

فالأسلوب أو المنهج هو بإختصار شديد : تفكير منظم على درجة من الدقة يحدد من خلاله الباحث تتالى أو تتابع الخطوات الفكرية والعملية التى جعلته يصل إلى حقيقة أو قانون علمى فمثلاً : كيف عرف هانز بيرجر Hanz Berger سنة ١٩٢٩ أن هناك إيقاعاً نوعياً Rhythm يصدر عن المخ يرتبط بحالة الهدوء النسبى عندما يسترخى الفرد ؟ أو كيف عرف العلماء أنه فى حالة إنفعال الغضب مثلاً تزداد نسبة الأدرينالين فى الدم ؟ فهناك قول مأثور عن عبد الحليم منتصر يذكر فيه " يعرف العلم بمنهجه لا بنتائجه " والمنهج التجريبى يمثل حجر الأساس لأساليب البحث فى الظواهر النفس - فسيولوچية إلا أن حدود إستخدام التجربة المعملية هى التى قدمت الفروق الأساسية بين علم النفس الفسيولوچى والسيكوفسيولوچيا فبينما يهتم الأخير بالتجريب على الإنسان فقط نجد أن علم النفس الفسيولوچى يجرى على الحيوان والإنسان ، ولذلك فإن الموضوعات التى سنتناولها فى هذا الكتاب سوف تضم حقائق ومعلومات وأساليب تتعلق بالسيكوفسيولوچيا أحياناً (نقطة البداية " المتغيرات المستقلة " نفسية) وبعلم النفس الفسيولوچى (المتغيرات المستقلة فسيولوچية) أحياناً أخرى . وأعنى بذلك أن التحليل العلمى الذى نقدمه يحاول أن يتحرر من التسمية فالمهم دائماً هو الحقيقة العلمية .

أولاً - معمل علم النفس الفسيولوچى .

يعتبر ڤونت أول من أسس معمل علم النفس الفسيولوچى سنة ١٨٧٩ حيث كان ، بمقاييس عصره ، من المعامل التى حظيت باحترام الباحثين فى جميع دول العالم والعصر الحالى يشهد تقدماً هائلاً فى تكنولوچيا القياسات الإلكتروفسيولوچية والنفسية بحيث أصبح من الصعب ، حتى على بعض المثقفين ، التفرقة بين معامل علم النفس ومعامل الطبيعة وفروع البيولوچيا العملية .

وحيث أن إعداد معامل علم النفس الفسيولوچى تتطلب ميزانية ضخمة فإن ثمة مكونات أو متطلبات أساسية يمكن أن تبدأ بها عملية الإعداد ، وأبسط المعامل لابد وأن يتضمن المكونات الهامة الاتية : -

١ - مستقبلات الإشارة Sensors وهى تلتقط المعلومات الفسيولوچية المراد تسجيلها .

٢ - الناقلات Trasducers .

٣ - مكبرات amplifiers تقوم بتكبير وتعديل الإشارات .

٤ - أجهزة عرض الإشارات وتسجيلها .

٥ - وحدة تكميم quantification الإشارات وهى مسئولة عن تحويل الإشارات المسجلة إلى قيم رقمية معيارية تصلح للتفسير والتحليل العلمى .

وجدير بالذكر أن غالبية الأساليب التى ورد ذكرها سابقا تتم دائما داخل معمل علم النفس الفسيولوچى للتمكن من تحقيق الضبط التجريبى إلى جانب تسجيل المؤشرات الفسيولوچية واردة الذكر . (شكل ١- أ) .

وفيما يلى شرحاً مبسطاً لكل منها :

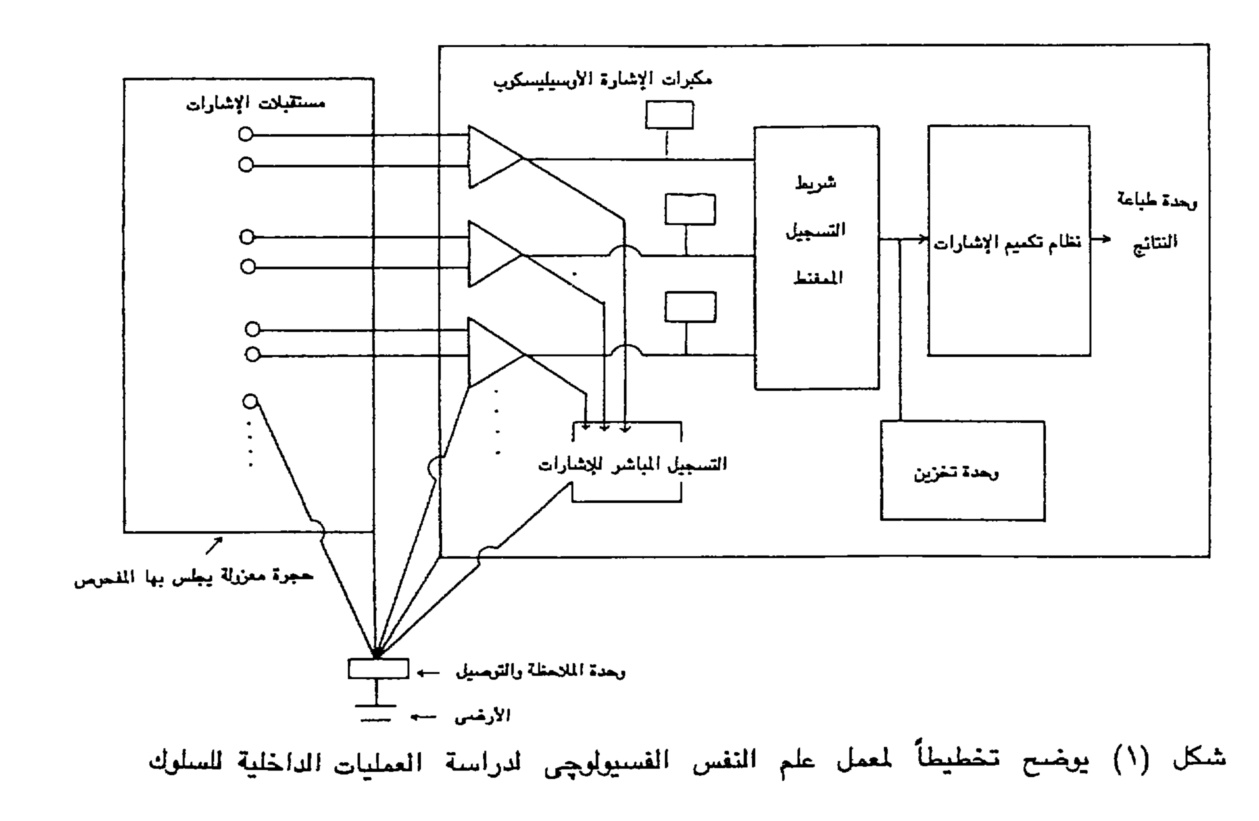
١ - مستقبل الإشارات الفسيولوچية Sensors .

وهى عبارة عن أداة خاصة بسيطة لها صفات فيزيقية متميزة تمكنها من إستشعار الإشارات الفسيولوچية ، فإذا كان الحدث المراد دراسته مصحوباً بخصائص كهربية فإن تثبيت قطبين electrods على المكان المناسب بالجسم يكفى لنقل الإشارات الكهربية المعينة مثل الأقطاب التى توضع على فروة الرأس لتسجيل نشاط المخ الكهربى EEG أو التى توضع على العضلات لتسجيل إشارتها الكهربية EMG وهناك العديد من الإختصارات التى تبدأ بالحرف " E " الذى يعنى " Electro " أى كهربى ، وتوجد الأقطاب فى أنواع وأشكال عديدة تتوقف على الغرض من الدراسة فهناك أقطاب الفضة والبلاتين والذهب . . . . الخ ويفضل تلك الأقطاب يمكننا تسجيل أكثر من مؤشر فسيولوچى فى آن واحد . طبقاً لعدد القنوات التى يسمح بها البوليجراف polygraph .

٢ - الناقلات Transeducers .

والناقل عبارة عن بناء فيزيقى خاص يقوم بتحويل إحدى صور الطاقة إلى الأخرى ، وأغلب تلك المحولات فى مجال السيكوفسيولوچيا تقوم بتحويل الكميات

شكل (١)



شكل (١) يوضح تخطيطاً لمعمل علم النفس الفسيولوجى لدراسة العمليات الداخلية للسلوك

الفيزيقية - قوة - ضغط - إلى طاقة كهربية كما هو الحال فى تسجيل منحنى التنفس حيث لا يوجد تيار كهربى مباشر يمكن تسجيله .

فعند تغير حجم الصدر فى عمليات الشهيق والزفير أثناء التنفس يحول الناقل ضغط الهواء الواقع عليه إلى إشارات كهربية تتناسب مع حجم الصدر أثناء التنفس ، أما فى حالة تسجيل الإشارات من عضو له خصائص كهربية بطبيعته كالمخ والعضلات فإن الأقطاب تنقل الإشارات الكهربية مباشرة إلى المكبرات .

٣ - تكبير الإشارات .

وعادة ما تكون الإشارات الكهربية المستقبلة من العضو ضعيفة ولكى يمكننا ملاحظتها سواء عن طريق الأوسيلسكوب أو فى شكل منحنى مرسوم على الورق نجد أنه من الضرورى أن تمر بمرحلة تكبير الإشارة بإستخدام أجهزة الكترونية خاصة للغاية ، ويجب أن نحذر الباحثين عند إختيارهم لنوع التكبير المطلوب حتى لا تتدخل فى تغير شكل الذبذبات التى نحصل عليها .

ولعل مكبرات الصوت خير مثال على ذلك ، ويستفاد من تكبير الإشارات فى إمكانية تحويلها إلى مجموعة أقلام ترسم منحنيات تشبه تماماً الحدث الأصلى الذى نريد تسجيله ، كما يستفاد من وسائل التكبير فى تحويل ذبذبات رسم المخ إلى صوت يسمعه الفرد أو مؤشر يتحرك على تدريج ومن ثم يمكننا تتبع الحالة الوظيفية بشكل موضوعى يمكن ملاحظته أو قياسه .

٤ - وحدات عرض وتسجيل الإشارات .

وتلك الإشارات التى تم تكبيرها لابد أن يتم عرضها بصورة تجعلها قابلة للملاحظة ويتم ذلك عن طريق وحدات خاصة تعرف بالأوسيلسكوب " أنبوبة أشعة المهبط " هو أشبه بشاشة التليفزيون ولكن تلك الطريقة لا تحتفظ بسجل للمعلومات والإشارات التى تم رصدها لذلك فمن الممكن تخزين تلك الإشارات فى صورتها التى تشبه الإشاره الأصل (الموجودة داخل العضو المراد ملاحظته) عن طريق استخدام أجهزة التسجيل المغنطه (الكاسيت العادى) .

وجدير بالذكر أن أوسع وسائل تسجيل الذبذبات والإشارات الكهربية بصورة دائمة ومرئية فى نفس الوقت ، تلك التى تعرف براسم المنحنيات عن طريق أقلام الحبر التى تزود بها الوحدة . تماماً كما يحدث عندما تذهب لعمل رسم للقلب ، فى شكل شريط من الورق مسجل عليه كافة وظائف القلب ويمكن أن نلفت النظر إلى

أن المعلومات المسجلة على شرائط الكاسيت يمكن تحويلها إلى منحنى مرسوم على شرائط الورق أو على جهاز الأوسيلسكوب .

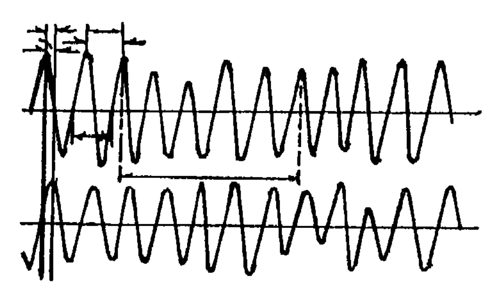
٥ - وحدات تكميم الإشارة أو الذبذبة .

يمكن تقسيم أنواع البحوث السيكوفسيولوچية من حيث فترة ظهور الظواهر التى يتم دراستها إلى : -

١ - أبحاث تتعلق بدراسة الظواهر الخاطفة السريعة فهى لحظية فى مدى زمن ظهورها فمثلاً عندما يطلب من المفحوص التعرف على حروف أو أشكال يعرضها جهاز التاكستكوب فى مدة تستغرق ثوانى معدودة ، فإن الإستجابات الفسيولوچية لابد أن يتم تسجيلها فى نفس فترة وقوع الحدث أو الظاهرة .

وعموماً فإن تلك البحوث تعتمد على القياس الكمى : لمقدار السعة amplitude والكمون latency والفترة الزمنية التى تحتلها الظاهرة المرصودة .

أما السعة فلابد أن يتم تقديرها بالنسبة إلى خط أساسى هو نقطة الصفر ، فمثلاً عند قياس سعة ذبذبات نشاط العضلات الكهربى EMG عند تقديم المثير الشرطى فإنه لابد من تحديد خط للقياس فى لحظة صدور المثير ، والشكل الآتى يوضح تلك الفكرة :



فإذا كانت المسافة بين قمتين = ١٢ سم وسرعة الورقة = ٦٠ مم/ ثانية فإن الفترة الزمنية للذبذبة = $\frac{١٢}{٦٠}$ = ٢ر ثانية وهو ما يقابل تردد مقداره ٥ ذبذبة / ثانية . فترة الذبذبة ز = $\frac{١٢}{٦٠}$ = ٢ر ثانية

فإذا كانت الذبذبات المسجلة على شريط الورق كما هى موضحة فى الشكل عاليه فإن إرتفاع قلم الجهاز عن الخط الأساسى لأعلى ثم لأسفل يعطى قيمة السعة amplitude أما عدد القمم الموجودة فى أعلى الخط الأساسى سوف يمثل التردد الذى يساوى فى هذا المثال ٤ ذبذبات فى الثانية .

وفى بعض الأحيان يتم قياس عدد الدورات فى وحدة الزمن كما هو الحال عند

قياس معدل نبض القلب .

٢ - أبحاث تتعلق بتسجيل الظواهر التى تستغرق فترة طويلة : مثل إستجابة الجلد الجلفانية أو منحنى رسم المخ لفترات طويلة فإن المعايير السابقة فى النوع الأول تظل كما هى ولكن مع تحديد مدة زمن التحليل المطلوب .

وعادة يتم التكميم فى هذه الحالة بإستخدام أدوات متقدمة وعلى درجة عالية من الدقة تقوم بعملية تحويل المنحنى إلى قيم رقمية بصورة آلية حيث تتوفر الحاسبات الآلية المبرمجة لهذه الأغراض بدلاً من التحليل اليدوى الذى يتطلب مجهوداً ضخماً وتركيزاً ودقة فى إستخدام أدوات القياس اليدوية .

وقد ساعدت وسائل التخزين الحديثة فى تحليل أكبر قدر ممكن من المعلومات المتدفقة من النظم العصبية المعقدة . حيث يهتم الباحث بعملية التفسير والتطبيق العملى فى التشخيص والعلاج والبحث العلمى . ويعنى ذلك أن تلك الأساليب الدقيقة تحاول رصد الظواهر النفسية المعقدة من خلال مؤشرات موضوعية دقيقة لا تتدخل العوامل الذاتية فى تقديرها ، لنصل فى النهاية إلى التقدير الكمى الرقمى للأشياء والظواهر طبقاً لقواعد راسخة الأساس ، ومن ثم يمكن التعامل معها بوسائل التحليل العلمى والإحصائى المناسبة .

٦ - أدوات نفسية .

بالإضافة إلى تلك المكونات السابق ذكرها لابد وأن يتضمن المعمل وسائل القياس النفسى الآتية .

أ - وحدات ضبط الزمن .

ب - وحدات عرض المثيرات المقننة ، وتتضمن برامج متقدمة على الحاسب الآلى ، أجهزة التاكسيتسكوب ، مصدر للمثيرات السمعية والضوئية .

حـ - أجهزة قياس الذاكرة .

ء - أجهزة قياس التعلم

هـ - أجهزة قياس الإدراك

و - أجهزة قياس الإنتباه .

ز - أدوات قياس زمن الرجع ، الثبات العصبى .

- أدوات قياس القدرات المعرفية والقدرات الخاصة .
- تصميمات تجريبية لقياس السلوك الإجتماعى داخل المعمل .
- إختبارات الشخصية والتفكير والذكاء .

ولا نستطيع فى هذا الكتاب أن نعرض تلك الأدوات تفصيلاً لأنها تتطلب مراجع

متخصصة يمكن الرجوع إليها عند الضرورة ، فما يعنينا بالدرجة الأولى ينحصر في معرفة نتائج إستخدام تلك الإختبارات فى علاقتها بالعوامل والمحددات والمتغيرات الفسيولوچية .

ويمكننا أن نوجز أهم الأساليب المستخدمة فى مجال الدراسات النفس – فسيولوچية (علم نفس فسيولوچى أو سيكوفسيولوچيا) فيما يلى : –

أولاً : طرق ملاحظة وظائف المخ Brain Functions .

قال فيثاغورس فى القرن السادس قبل الميلاد أن المخ هو عضو العقل ، وقال لوريا Luria ، ١٩٧٠ أن كل نشاط عقلى يتضمن بنية سيكولوچية محددة توجد فى مناطق القشرة الدماغية .

وحيث أننا لا نستطع أن نشاهد مباشرة ما يحدث داخل الجهاز العصبى فى علاقته بالأنشطة النفسية المختلفة فإن العلم قد استحدث عدة وسائل بها يتم تسجيل ومتابعة نشاط المخ ووظائفه ، وهى :

١ – طريقة إستئصال بعض أجزاء المخ : Cerebral ablations .

يعتبر لاشلى Lashley ١٩٢٩ أول من إستخدم تلك الطريقة عندما أوضح وجود علاقة بين إصابة مخ الفئران وسوء النشاط العقلى لديهم . وفى عام ١٩٤٧ كان هولستد Halsted أول من إستخدم نفس الطريقة على الإنسان ، فقد تطلب علاج بعض الأفراد للإبقاء على حياتهم إجراء عمليات جراحية فى المخ تؤدى إلى إستئصال بعض مناطقه أو أجزائه ، وبعد إجراء تلك العمليات يتم إختبار هؤلاء الأفراد بإستخدام بطارية خاصة من الإختبارات النفسية حيث تبين إختفاء أو تغير بعض الوظائف النفسية والعقلية عند هؤلاء الأفراد ، وتلك الطريقة لا يمكن إجراؤها إطلاقاً على أى إنسان إلا فى حالة ضحايا الحروب والحوادث والأورام السرطانية التى تتطلب بصفة رئيسية إستئصال الجزء المريض .

وفى تلك الحالة يتم تطبيق إختبارات عقلية ونفسية قبل وبعد إجراء العمليات الجراحية حيث تؤدى إصابة أو إستئصال بعض فصوص المخ من القشرة الدماغية بالمنطقة الصدغية Temporol اليسرى إلى ظهور خلل واضح فى السلوك اللفظى والذاكرة اللغوية ، بينما يؤدى نزع أو إستئصال بعض أجزاء المنطقة الجدارية Paraital إلى خلل فى وظائف التناسق أو التآزر الحركى علاوة على إضطراب

إدراك الخصائص المكانية .

٢ - تسجيل نشاط المخ الكهربى Electroencephalogram .

كما ذكرنا من قبل يعتبر هانزبيرجر سنة ١٩٢٩ أول من سجل النشاط الكهربى للمخ عند الإنسان من خلال فروة الرأس . طبقاً لخريطة عالمية تحدد أماكن المراكز العصبية العليا ، ويشبه هذا الأسلوب عملية تسجيل نشاط القلب - بوضع أقطاب خاصة على فروة الرأس تنقل النشاط الكهربى التلقائى للقشرة الدماغية إلى أقلام حبر دقيقة ترسم الذبذبات على ورق خاص يوضع بجهاز رسام المخ electroencephalography على أن يتم التسجيل تحت تأثير نفسى معروف من قبل وهنا تمثل ذبذبات رسام المخ المتغيرات التابعة إما تقديم لمنبه أو مشكلة تتطلب حلاً يشير إلى المتغيرات التابعة (الأشكال : ١ - ب ، ١ - جـ) .

وحتى نفهم طبيعة النشاط الكهربى للمخ علينا أن نعرف : -

أ - *لماذا هذا النشاط الكهربى .*

ب - *العمليات الكهربية للقشرة المخية عند الإنسان .*

أ - لماذا ذلك النشاط الكهربى للأنسجة الحية .

مهما إختلف مصدر ذلك النشاط وأماكن تلك المولدات الكهربية المخية نتيجة التكوينات العصبية المختلفة فلابد وأن يرتبط بأى حال من الأحوال بميكانيزمى أهم عمليتين فسيولوجيتين : - عملية الإستثارة excitation وعملية الكف inhibition .

وكما نعلم فإن الطبيعة الكهربية للمخ تتوقف على المكونات الأساسية للخلية - جسم الخلية والشجيرات ثم المحور وهذا الأخير ويمكن إخضاعه لإمكانيات البحث والدراسة الدقيقة .

ولإنتقال جهد الفعل action potential وخصائصه على إمتداد المحور axon يمكن أن تعزى ظهور عملية التنبيه طبقاً لقانون - الكل أو لا شىء all or non law ولكى تنمو عملية الإستثارة على إمتداد الألياف العصبية لابد من توفير شرط أساسى يعبر عن حالة الإستقطاب التى يوجد فيها الغشاء الخلوى طبقاً لميكانيزمات المضخات الأيونية ionic pump وتحت أثر جهد الفعل تبدأ أيونات الصوديوم فى التحرك تجاه الداخل (داخل الليفة العصبية) حيث تظهر حالة عدم الإستقطاب على جانبى الغشاء الرقيق ويظهر الجزء الصاعد من الموجة التى تسجل على شكل ذبذبات لها صفات خاصة وبدخول أيونات الصوديوم تحت أثر ذلك

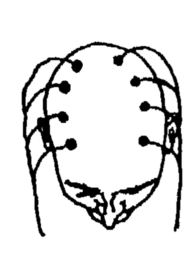
الجهد تبدأ أيونات البوتاسيوم فى الخروج بدرجة أبطأ بكثير من دخول أيونات الصوديوم . وتحت أثر الوسائط الكيميائية تحدث العملية العكسية حيث يقل دخول أيون الصوديوم .

وهكذا تحدث هذه السلسلة الدورية من النشاط الكهربى التلقائى حيث يمكننا تسجيله فى صورة الذبذبات الكهربية الجمعية ، فما نسجله هو مجموع فروق الجهد الكهربية البيولوجية بين أى نقطتين على سطح فروة الرأس . . .

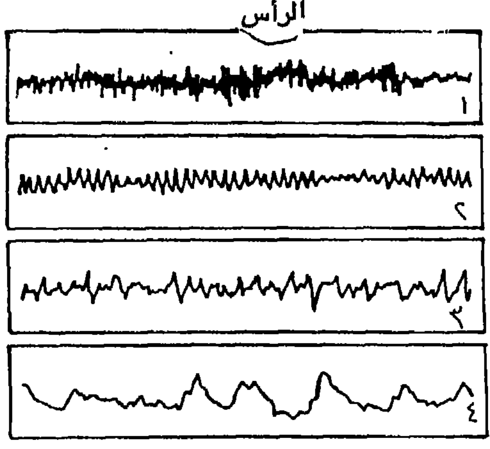
ب - العمليات الكهربية بالقشرة المخية عند الإنسان .

من العرض السابق تمكنا من إلقاء الضوء على الطبيعة الكهربية للخلايا العصبية والقشرة المخية تحتوى على عدد هائل من التجمعات العصبية تكون أنظمة غير نوعية لها فعل التوجيه تعرف بالمراكز العصبية ، والمركز العصبى هو تجمع عدد هائل من الخلايا العصبية القريبة جداً كل منها بالأخرى وتقوم بوظيفة واحدة متخصصة إلى درجة بعيدة .

ونتيجة إتصال الإنسان بالعالم الخارجى من جهة وطبيعة عمل الخلايا العصبية من جهة أخرى تظهر عمليات فسيولوچية خاصة نستدل عليها من تسجيل تلك الذبذبات الكهربية الدورية التى تحدث وفق نظام محدد يطلق عليه العلماء مصطلح ريتم rhythm أى تلك الموجات الكهربية التى تحدث بصفة دورية ، فعلى سبيل المثال تثبت الأبحاث أن ظهور الرتم السريع (رتم بيتا) يدل على إنتشار العملية الفسيولوچية المرتبطة بحدوث الإستثارة ، أما ظهور الرتم البطىء (رتم دلتا وثيتا) يدل على إنتشار عملية الكف الفسيولوچى . . ويمكن وصف تلك الذبذبات الكهربية عن طريق قياس السعة بوحدات الميكروفولت والتردد بوحدات عدد الذبذبات فى الثانية الواحدة وفيما يلى بيان لأبسط تقسيم لهذه الرتمات الكهربية . : -



الشكل (١ - ب) يوضح أنواع أيقاعات (ريتمات) المخ كما يتم تسجيلها من فروة الرأس



(١ - حـ) يوضح تغيرات ذبذبات المخ EEG فى حالات الإنتباه ومراحل النوم

١ - نشاط سريع يشير إلى حالة اليقظة ٢ - ٤ مراحل النوم .

١ - رتم دلتا delta ونرمز له بالرمز Δ ويتراوح تردده بين ٥ و ٣ ذبذبة فى الثانية ويظهر عند البالغين فى حالة وجود أورام بالمخ . كما يمكن تسجيله عند الأطفال حديث الولادة حتى عامين أو فى حالة النوم العميق .

٢ - رتم ثيتا theta ونرمز له بالرمز ويتراوح تردده بين من ٤ : ٧ ذبذبة / ثانية وهو الريتم السائده على نشاط المخ من ٢ - ٥ سنوات وعند البالغين يظهر مرتبطاً بالإضطرابات النفسية وفى ظروف الإحباط .

٣ - رتم ألفا alpha ونرمز له بالرمز ويقع تردده بين ٨ : ١٣٫٥ ذبذبة / الثانية ويطلق عليه رتم الهدوء النفسى وذلك لأنه يظهر عندما يكون الإنسان

مسترخياً وعيناه مغلقتان . (انظر الأشكال (١ - ب) ، (١ - جـ) .

٤ - رتم بيتا beta ونرمز له بالرمز β ويتراوح تردده بين ١٤ : ٣٥ ذبذبة / الثانية ويظهر أثناء التفكير العميق خصوصاً فى المناطق الجبهية . ويظهر أساساً عند البالغين ويرتبط بنشاط المخ الحس - الحركى

٥ - رتم جاما gama ونرمز له بالرمز ويتراوح تردده من ٣٥ : ٥٥ ذبذبة / الثانية وتدل الأبحاث الحديثة على وجود علاقة هامة بين الخصائص الفردية النفسية للإنسان ، والنشاط الكهربى الذى يسجل له من فروة الرأس والذى يطلق منحنى ذبذبات المخ EEG ، والشكل (١ - ب) يوضح تغير منحنيات النشاط الكهربى عند الإنتقال من حالة اليقظة إلى الحالات الوظيفية المختلفة للمخ فى أطوار النوم .

وفيما يلى موجزاً بسيطاً لأهم الدلائل النفسية لنشاط المخ الكهربى :

١ - يظهر الرتم السريع أثناء عملية التفكير وحل المشاكل العقلية المختلفة خصوصاً فى المناطق الجبهية فى القشرة الدماغية ولذلك يعتبر هذا الرتم دليل على وجود الإنسان فى حالة يقظة وإستثارة . .

٢ - يرتبط نشاط رتم ألفا بمدى تركيز الإنتباه attention فكلما زاد الإنتباه كلما قلت السعة ويظهر أساساً فى المناطق المؤخرية بالقشرة الدماغية . .

٣ - إنتشار الموجات البطيئة فى المنحنيات الكهربية للفرد تدل على وجود حالة الكف ، أو عدم نشاط ذلك الجزء من القشرة الدماغية .

٤ - هناك أبحاث تؤكد إرتباط نشاط ألفا كأحد الدلائل الفسيولوچية للذكاء كما يقيسه إختبار وكسلر الأمريكانى (أرجع إلى فصل المخ والنشاط العقلى) .

٥ - هناك علاقة أساسة بين تغير الحالة الإنفعالية للفرد وتغير خصائص منحنيات الرتم السريع والرتم البطىء . .

وسوف نوضح بالتفصيل فى فصل لاحق نتائج الأبحاث الخاصة بالعلاقة بين المنحنيات الكهربية للمخ والنشاط العقلى المعرفى .

ويمكن للمتخصص فى علم النفس أن يستخدم تلك الطريقة حيث أنها لا تتطلب أى نوع من التدخل الطبى وقد إستخدمها المؤلف فى بحثه المقدم للحصول على الدكتوراه (عبد الوهاب كامل ، ١٩٧٦) والتى سوف نقدم لها ملخصاً فى فصل لاحق .

ويمكن تحليل منحنيات رسام المخ الكهربى EEG وفقاً لبعض الأسس التالية :

أ - مكان وضع الأقطاب يحدد خصائص كمية وكيفية لتلك الذبذبات فمثلاً تنتشر إيقاعات ألفا أساساً فى المناطق المؤخرية Occipital والجدارية Paraital بينما تظهر إيقاعات بيتا فى المناطق الجبهية Frontal وتلك المناطق يتم تحديدها طبقاً لخريطة عالمية توضع الأقطاب على أساسها وتلتزم بقياسات دولية ثابتة نسبياً ، مثل النظام المشهور - (١٠ ٪ - ٢٠ ٪) .

ب - يتوقف نوع الإيقاع وقيم التردد على الحالة الوظيفية التى يوجد عليها الجهاز العصبى فخصائص منحنيات رسم المخ أثناء مراحل النوم يختلف عن خصائصها أثناء اليقظة أو قيام الفرد بحل مسائل عقلية مقننة .

حـ - تتغير خصائص منحنيات رسام المخ EEG فى حالة حدوث الأمراض النفسية والعصبية كالصداع والفصام أو التغيرات المصاحبة للحوادث وإستخدام الأدوية ، كما يتغير فى حالة تعرض الشخص إلى مثيرات صوتية أو سمعية من نوع معين .

ء - نوع الذبذبات التى يتم تسجيلها من حيث قيم التردد Frequency والسعة Amplitude حيث تتغير قيمة التردد والسعة للذبذبات المسجلة طبقاً لتصنيف نشاط المخ الكهربى إلى إيقاعات Rhythms تعرف بالأسماء اليونانية " دلتا ، ثيتا ، ألفا ، بيتا " .

٣ - فحص المخ الدقيق بالإشعاع Brain Scaming .

ولو أن تلك الطريقة تستخدم أساساً للفحص الشامل لأمراض المخ الناتجة عن الأورام ، الخراريج ، جلطة الدم ، تلف بعض مناطق المخ نتيجة عدم وصول الدم إليها مثل حدوث صدمات فى الرأس إلا أن المتخصصين فى مجال علم النفس الفسيولوچى قد إكتشفوا القيمة الأساسية لذلك الجهاز فى تشخيص حالات صعوبات أو العجز عن التعلم learning disability ، وتلك الطريقة يستخدمها فقط الأطباء المتخصصون فى مجال جراحة المخ والأعصاب وليست للمتخصصين فى علم النفس ويبدأ عمل الأخصائى النفسى بعد عملية الفحص بهذه الطريقة لتحديد مناطق الإصابة حيث يقوم بعملية فحص نفسى شامل للعمليات المعرفية والشخصية والقدرات العقلية لتحديد الآثار النفسية الناتجة عن الإصابة أو

الأورام . . . . الخ .

في تلك الطريقة يحقن المريض بمادة مشعة وذلك عن طريق أوردة أى من الذراعين كما هو معروف وجدير بالذكر أن تلك الطريقة لا تمثل أى شىء مضر أو حتى عدم الراحة للمريض حيث يتم تنفيذها بإستعطاء المقدار الطبى المسموح به من المادة المشعة التى تعرف بإسم تكنيتيوم Technetium وهو مادة مصنعة تماماً ولا توجد فى الطبيعة . وأهم خاصية لتلك المادة أنها تصدر فقط إشعاع جاما gama Ray (شبيه بإشعاع " x " إكس) وعندما يتحرك كاشف الإشعاع (جهاز صغير حساس لأشعة جاما) فوق رأس المريض فى الإتجاه المرغوب فيه فإنه يتعرف على أشعة جاما التى ستظهر فى النسيج العصبى المصاب ثم يقوم بتحويل تلك الأشعة إلى صورة تشبه الصورة الفوتوغرافية لأجزاء المخ التى يلتقطها الجهاز ، وبصفة عامة فإن الجزء المصاب يظهر وكأنه بقعة داكنة فى الصورة حيث أن الأنسجة العصبية غير السليمة تصدر إشعاع جاما بدرجة أكبر من الأنسجة الطبيعية غير المصابة .

فإذا ما تم إلتقاط أربع صور من زوايا ومساقط مختلفة فإنه يصبح من اليسير تشخيص المنطقة أو الجزء المصاب .

ويبدو أن أكبر صعوبة تواجه تلك الطريقة تكمن فى نقل الخصائص ثلاثية الأبعاد لصورة فوتوغرافية على مسطح فى بعدين (الصورة العادية) وبظهور الحاسبات الآلية المتطورة أمكن التغلب على تلك المشكلة وتم تطوير أجهزة فحص المخ بحيث تسمح بتسجيل ٢٨٨٠٠ قراءة تكفى لتحديد صورة وموقع مكان الإصابة أو الجلطة أو الورم . . . . الخ .

ولتلك الأداة فائدة خطيرة لأهل التربية وعلم النفس حيث يمكن بتعاون الأطباء والنفسيين تشخيص الصعوبات فى وقت مبكر يسمح بوضع البرامج التربوية والنفسية فى خط متكامل مع العلاج الطبى .

٤ - الانچيوجراف Angiograph .

وتلك الطريقة لا يستخدمها سوى أطباء جراحة المخ والأعصاب ولكنها تفيد أيضاً فى تشخيص أماكن الأورام أو تضخم الشرايين بالمخ ويبدأ أيضاً عمل الأخصائى النفسى بعد تحديد أماكن الإصابة أو التلف المراد معرفته . وفيها يتم حقن مادة معتمة بالنسبة لأشعة إكس فى الشرايين الرئيسية التى تقع على جانبى

العن ، وبعد الحقن يتم إلتقاط صور متتابعة للمخ حيث يتم التعرف على مسار تلك المادة فى النظام الشريانى - الوريدى فى المخ ، فالكشف المبكر عن وجود أى أعطال فى أجزاء المخ منذ الصغر والتى قد تحدث نتيجة الأمراض أثناء الولادة أو الضغط على مخ الجنين المولود يقدم المعلومات الرائعة عن عدم القدة على التعلم حيث يتم وضع الطفل فى نظام تعليمى فردى يجعله يتحسن بدقة من الناحية التعليمية جنباً إلى جنب مع العلاج الطبى العصبى .

إلا أن ظهور وسائل فحص المخ الدقيقة سابقة الذكر قد أدى إلى تضاؤل إستخدام تلك الطريقة التقليدية .

٥ - طريقة حقن الهواء Pneumograph .

وهى طريقة قديمة يتم فيها ضخ الهواء فى الفراغ السحائى الشوكى الذى يتصل مباشرة ببطينات المخ Cerebral Ventricles وعند إلتقاط صور أشعة إكس فإن البطينات تظهر سوداء مقارنة بباقى أجزاء المخ ، وبذلك يمكن لطبيب المخ والأعصاب التعرف على أى تضخم أو تشوه فى النظام البطينى Ventricular System الذى يعتبر مؤشراً عاماً للإعاقة العقلية التى تصاحب التكوينات المخية الشاذة والفرعية عن الوضع الطبيعى .

٦ - طريقة الإستثارة الكهربية للقشرة الدماغية .

ويستخدم الجراحون تلك الطريقة أثناء إجراء العمليات الجراحية (بينفلد penfield ، روبرت Roberts ، ١٩٥٩) وفيه يتم إستثارة مراكز محددة مثل مراكز اللغة والذاكرة حيث يمكن ملاحظة بعض المرضى يتحدثون مثلاً فى الكيمياء أثناء إستثارة مناطق محددة فى الجزء الخاص بمراكز الكلام ، ويتضح بعد ذلك أنه متخصص فى علم الكيمياء - وقد كشفت تلك الطريقة عن أسرار غامضة فتحت مجالاً جديداً فى تحديد الوظائف النفسية للأبنية التشريحية - ويجب أن نكون على حذر تام عند تفسير نتائج مثل هذه الدراسات فلكل فرد شفرته الخاصة فى المعنى الرمزى لمحتوى اللغة التى تستثيرها .

٧ - رسام المخ بالصدى Echoencephalogram .

ورسام المخ بالصدى (echo - EEG) هو عبارة عن جهاز يستخدم فى التشخيص الطبى لإصابات المخ . والميزة الرئيسية لتلك الطريقة أنها تتم بدون أى ألم على الإطلاق يشعر به المريض حيث يوضع على مسافة محددة وحدة خاصة

لنقل المعلومات من المخ إلى جانب الرأس . وفى نفس الوقت يتم تصويب موجات صوتية عالية التردد لتمر خلال الجمجمة أو أنسجة المخ ، والجهاز يعمل بطريقة تشبه ما يتبع بالنسبة للفحص بالموجات فوق الصوتية (sonar) حيث ترتد الموجات الصوتية بعد مرورها بالمخ والجمجمة بطريقة تشبه ما يظهر على الرادار حيث يمكن تسجيلها فى شكل منحنى مرئى ومرة ثانية فإن تلك الطريقة ليست لها إستخدام مباشر بالنسبة للتربية والتعليم ولكنها تفيد فى تشخيص إصابات أنظمة المخ ووظائفه بما يمدنا بالمعلومات النفسية العصبية .

٨ - طريقة زراعة الأقطاب فى داخل المخ Electrodimplantation

وقد إستخدم تلك الطريقة العالم دلجادون Delgado سنة ١٩٧١ وذلك فى تجاربه على الحيوانات كما شاهدت الأعوام الأخيرة زراعة الأقطاب البلاتينية الدقيقة داخل المخ عند الإنسان والتى يمكن من خلالها إحداث تغيرات نفسية كنتيجة لإستخدام طاقة كهربائية من الخارج بدرجات محسوبة للغاية . وقد لاقت هجوماً بسبب الدستور الأخلاقى الخاص بالتجارب على الإنسان . وعموماً فقد كشف هذا الأسلوب عن خصائص نفسية وعصبية توضح أسرار التعلم والذاكرة عند الإنسان .

٩ - إستخدام الأدوية والمستحضرات الكيميائية .

من المعروف علمياً أن النبضات العصبية لها طبيعة كيميائية بما يؤكد وجود عملية تفاعل بين الكيمياء الحيوية للمخ والسلوك الذى يصدر عن الفرد ، وأشهر إختبار عصبى فسيولوچى يستخدم تلك الطريقة يعرف باسم إختبار WADA Amital والذى عادة ما يستخدم للكشف عن السيطرة المخية على اللغة حيث يتم كف نشاط نصف المخ الذى يحقن بالمادة الكيميائية المستخدمة .

ودائما يجب أن نتذكر أن تلك الطرق جميعها تقوم على أساس أن المتغير المستقل هو الخصائص الفسيولوچية ، ولذلك فالأخصائى النفسى لا يقوم هو بعمل هذه الإختبارات ولكنه هو الذى يدرس التغيرات والوظائف النفسية الناتجة عن : عمليات الإستئصال أو الحقن أو تسجيل نشاط المخ بعد تناول المريض جرعات محسوبة من الأدوية . . . . الخ .

١٠ - طريقة التدريب على العائد البيولوچى Biofeed-back

تقوم تلك الطريقة على مبادىء وأسس نظرية الإشتراط الأدوى (الإجرائى)

لتفسير التعلم والتحكم فى السلوك ويعتبر سكنر B.F. Skiner أشهر عالم نفسى أمريكى عالمى أبهر العالم بإختراعه للآلة التعليمية وقد أسس نظريته ١٩٣٠ ، وعادة ما تنقضى فترة من الزمن قد تطول أو تقصر حتى تتحول النظرية العلمية إلى تكنولوچيا مفيدة ذات تطبيق عملى ، وتلك الطريقة تقوم على أساس أن معرفة الإنسان لنتائج تصرفه فى موقف ما أو أداء معين تمكنه بوعى من أن يتقدم ويتحكم فى سلوكه .

ومنذ القدم قدم أهل اليوجا yoga أدلة عملية فائقة على أن تلك الرياضة الروحية الجسمية قد ساعدت الإنسان على ممارسة التحكم فى شهواته وغرائزه ونشاط جسمه الذى كان يعتقد أنه لا أرادياً ، فقد شاع قديماً فكرة أن الأحشاء الداخلية ونشاطها بالإضافة إلى الجهاز العصبى الأوتونومى (المستقل) لا يمكن أن تخضع لسيطرة وإرادة الأفعال الإرادية الواعية حتى جاء عام ١٩٦١ وقدم كيمبل Kimble (عن لارى . ب كريستينسن Larry . B. Christensen سنة ١٩٨٠ ص ١٥٢) تحديه فى إمكانية تعديل السلوك اللا إرادى وجعله إرادياً بإستخدام تكنيك الإشتراط .

إلا أن الفكرة المسيطرة على الناس والأفراد فى عدم إمكانية التحكم فى الإستجابات أو الأفعال اللا إرادية قد أدت إلى إعاقة نجاح إفتراضات كيمبل ، حتى توصل العلم إلى تطبيق مبدأ سكنر فى تكوين الإستجابات الإجرائية المؤدية للتحكم حيث نشر كميا Kamiya ١٩٦٨ بحثه عن " التحكم الشعورى فى ذبذبات المخ " ، وتقوم تلك الطريقة أساساً على الخطوات الأساسية التالية :

أ - البحث عن خاصية فسيولوچية يمكن قياسها وتسجيلها بطريقة موضوعية مثل : معدل ضربات القلب HR - ضغط الدم BP. - ذبذبات رسم المخ EEG - نشاط العضلات الكهربى EMG - إستجابة الجلد الجلفانية GSR (إستخدمها المؤلف فى بحثه عن العائد البيولوچى لإستجابة الجلد الجلفانية سنة ١٩٨٩) .

ب - جهاز يتعرف على تلك المؤشرات والذبذبات القابلة للقياس حيث يتم تكبيرها - لأنها دائما تكون ضعيفة للغاية بإستخدام أجهزة رسم المخ والقلب والعضلات الكهربية . . . . الخ .

حـ - تلى الخطوة (ب) عملية هامة جداً وهى تحويل الصورة الكهربية للنشاط

الفسيولوچى المعنى إلى صورة يمكن فهمها والتعامل معها مباشرة إما عن طريق العين أو الأذن .

ء - تتم تغذية الفرد الذى يتم تدريبه بتلك المعلومات المسموعة أو المرئية عن حالته الفسيولوچية المرتبطة بحالته النفسية ، بعد التدريب يستطيع أن يتحكم فى تلك القيم الفسيولوچية التى نتعامل معها مباشرة

وتفيد تلك الطريقة فى علاج الكثير من الإضطرابات الإنفعالية والصداع النصفى والقلق وفرط النشاط .

وعلى الرغم أن تلك الطريقة تعتمد على إمداد الشخص بمعلومات فسيولوچية عن نفسه إلا أن التحكم فى الإستجابات الفسيولوچية لا يتم إلا عن طريق الإرادة ومشاعر الفرد وأفكاره فالأفكار هى التى تتحكم فى سلوك المخ والجهاز العصبى وليس العكس .

فنحن يمكننا عن طريق ممارسة الأفكار المنطقية والعقلية أن نتحكم فى نشاط المخ والقلب وفرط الحموضة وضغط الدم ولكننا لا نستطيع أن نتناول دواء معين له تأثير فسيولوچى يجعل الفرد يحب شخصاً يكرهه أو تجعله إجتماعياً قيادياً ناجحاً بدلاً من كونه خجولاً غير متوافق إجتماعياً .

ثانياً: تسجيل المؤشرات الفسيولوچية للحالة الوظيفية.

تعرضنا فيما سبق لشرح الطرق والأساليب الفنية لملاحظة المخ ، حيث تمثل الخصائص والمؤشرات النفسية متغيرات تابعة لظروف وعوامل فسيولوچية مستقلة ، يتم تحديدها بدقة إلا أن الحتمية العلمية والمنهجية قد واجهت العديد من التساؤلات حول طبيعة المتغيرات الفسيولوچية فى علاقتها بالمتغيرات النفسية كعوامل مستقلة وليست تابعة ، ويمكننا هنا تصنيف الباحثين إلى فريقين : أحدهما يقوم بتسجيل المؤشرات الفسيولوچية وقياس المتغيرات النفسية منفصلة كل منها عن الأخرى محاولاً إيجاد العلاقة الإرتباطية بينها (عبد الوهاب كامل ١٩٨٩ ، لينيرت Lennart ١٩٧٥) أما الثانى فيأخذ على عاتقه تسجيل المؤشرات الفسيولوچية أثناء القيام بمهام نفسية يمكن قياسها وضبطها داخل المعمل وكلاهما لابد أن يبحث عن مجموعة المؤشرات الفسيولوچية حتى التى تتغير كدالة وظيفية للمؤشرات والمتغيرات النفسية (متغيرات مستقلة) (عبد الوهاب كامل ، ١٩٨٨ ، ١٩٧٦) (ريتشارد شتيرن باك Sternbach ، ١٩٦٦) ويتم عادة

وفقاً لمعايير عالمية تسجيل المؤشرات الفسيولوجية بإستخدام جهاز يسمى البولى جراف Polygragh بينما يتم عرض وتقديم المثيرات التى تم تصميمها بحيث تؤثر على الجوانب : العقلية الإنفعالية والسلوك الحركى .

وحتى يتم تسجيل الإشارات والمعلومات الفسيولوجية لابد من ضرورة الوقوف على ما يلى : -

أ - مؤشر فسيولوجى دقيق تم التحقق منه تجريبياً وتطبيقياً من أنه يعكس الحالة الوظيفية للعضو المراد دراسته مثل : منحنيات رسم القلب ECG فهى تشير إلى حالة القلب من حيث وظائف أجزائه ونشاطه وكفاءته أو منحنيات رسم المخ EEG . . . . .الخ

ب - مستقبل للإشارة Sensor وعادة ما يكون عبارة عن قطب electrode أو تصميم دقيق يستقبل أو يستشعر الإشارات الصادرة من العضو المراد التسجيل منه وتختلف أنواع الأقطاب طبقاً لنوع المؤشر المراد قياسه .

حـ - محول ناقل Transdu cers : وهو عبارة عن وحدة تستقبل الإشارات الفيزيقية من الأقطاب لتقوم بتحويلها إلى طاقة كهربية .

ء - وحدة تكبير الإشارات الكهربية ومعايرتها .

هـ - وحدة تحويل الإشارات المكبرة إلى إحدى الصور المفهومة التى عادة ما تكون منحنى أو صوت معين أو حركة مؤشر على جهاز المخرجات .

وقد ساعد تطور الحاسب الآلى إلى دقة جمع وتحليل تلك الإشارات بصورة تفيد فى دراسة الحالة ومعرفة وظائف أجزاء الجهاز العصبى وأعضاء الجسم المختلفة ، وفيما يلى أهم تلك المؤشرات ، (أنظر الشكل رقم ٢) : -

١ - ذبذبات رسم المخ EEG : وقد سبق الحديث عنها سابقاً .

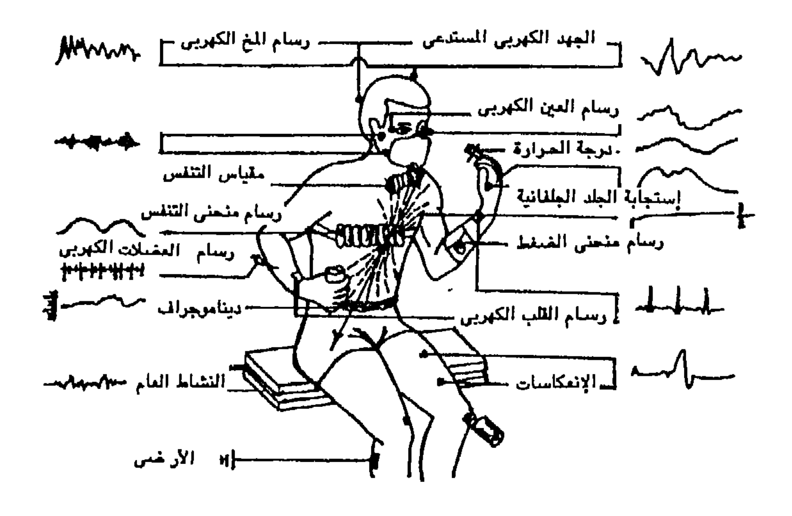
٢ - الجهد الكهربى المستدعى Evoked Potentials :

وهى عبارة عن موجات نوعية خاصة يتم استدعاؤها وتسجيلها من منحنيات رسم المخ بعد جمع المكونات الموجبة والسالبة حيث يظل دائماً إنحراف قلم الجهاز مساوياً للصفر ، وفى تلك الفترة إذا تعرض المفحوص مثلاً لمثير يحمل معنى نفسى معين فإن الإستجابة الفسيولوجية التى يتم تسجيلها من الحالة الأرضية لذبذبات رسم المخ تسمى بالجهد المستدعى Evoked Potential وقد إستخدم المؤلف تلك الطريقة فى بحثه عن " الجهد الكهربى لنشاط المخ أثناء إصدار الحكم على

المسافات العقلية " (Abdelwahab Kamel , 1988 وآخرون) .

وتلك الطريقة مفيدة للغاية فى تشخيص حالات صعوبات التعلم Learning disabilities وتشغيل المعلومات بالمخ .

شكل (٢)



شكل (٢) يوضح التسجيل المتعدد للنشاط الكهربى البيولوچى عند الإنسان

٣ - منحنى تسجيل حركة العين Electro Oculogram .

وهذا المؤشر نحصل عليه من وجود قطب دقيق يوضع ملتصقاً بجوار العين حيث ينقل إشارة تدل على أى حركة من حركات العين .

٤ - منحنى رسم العضلات الكهربى Electro my gram .

ويمكن تسجيل قيم هذا المؤشر بوحدات قياسية تعرف بالميكروفولت ويتم ذلك بإستخدام جهاز خاص يعرف بجهاز رسام العضلات الكهربائى حيث يتيح لنا تسجيل إستجابات العضلات التى لا نستطيع أن نلاحظها مباشرة على الأخص فى حالات التوتر الداخلى والقلق والأداء الحركى كما أنه يستخدم فى دراسة النشاط

الكهربى للعضلات أثناء الكلام . والمنحنى الذى نحصل عليه يرمز بالإختصار EMG حيث يعكس لنا الخصائص الكهربائية للنشاط العضلى المرتبط بعمليات إنبساط وإنقباض أى عضله .

وجدير بالذكر أن نشاط العضلات يتم تسجيله بوضع أقطاب خاصه يتم قياس فرق الجهد بينها ، وجهد فعل العضله يمكن إستشعاره إما بوضع أقطاب خاصة بالسطح الخارجى تلصق على الجلد أو بإدخال أقطاب إبرية رفيعة للغاية . وقد تم تقنين تلك الطريقة بحيث يمكن مقارنة نتائج الدراسات والبحوث على مستوى دولى . وقد إستخدم مؤلف هذا الكتاب تلك الطريقة للكشف عن الوظيفة التنشيطية للجهاز العصبى عام ١٩٨٧ . وفى حالة تسجيل نشاط العضلات الحشوى أى من الأحشاء الداخلية فإنه أحياناً ما يطلق على المنحنى إسم منحنى المعدة الكهربى " Electro gastro grms EGGS " حيث أن التوتر الإنفعالى والضغوط النفسية تثير العضلات الناعمة المرتبطة بالأحشاء الداخلية . . . .

٥ - منحنى تسجيل نشاط التنفس Pneumograph .

وهنا لا يتم تسجيل نشاط كهربى مباشر وإنما يتم تحويل حركة الشهيق والزفير حيث إتساع وإنكماش حجم الصدر إلى إشارة كهربائية يمكن تسجيلها على ورقة الجهاز . وتستخدم فى دراسة الحالات النفسية المصحوبة بإضطرابات التنفس والأداء الرياضى والخوف . . . . . . الخ .

٦ - تسجيل درجة الحرارة .

وكانت تستخدم تلك الطريقة لقياس سرعة تدفق الدم . وبتطور علم الطبيعة فقد أمكن تصميم جهاز ثرموستات خاص يمكنه رصد التغير فى درجة حرارة الجهاز العصبى (P.M. Miller, 1909) حيث إكتشف علماء النفس أن درجة حرارة الإنسان ترتبط بتغيير سلوكه وحالته النفسية . وفى السنين الأخيرة تمكن العلماء والباحثون من تصميم جهاز يمارس به الفرد التدريب على التحكم فى درجة الحرارة ومن ثم أمكنهم علاج الصداع النصفى .

٧ - منحنيات تسجيل ضغط الدم .

ومن المعروف أن ضغط الدم يتغير طبقاً لحالة الفرد النفسية حتى أن جميع الأطباء يحذرون الناس من عدم التعرض للصدمات الإنفعالية والنفسية . ويحتوى جهاز البولى جراف قناة خاصة لتسجيل التغيرات الدقيقة فى ضغط الدم عند

التعرض لمختلف المثيرات . ولذلك فهى تستخدم عادة فى بحوث الإسترخاء وعلاج حالات إرتفاع ضغط الدم بإستخدام طريقة العائد البيولوچى التى سبق شرحها من قبل .

٨ - إستجابة الجلد الجلفانية Galvanic skin response .

أثناء تعرض الفرد للمواقف الإنفعالية تنشط الغدد العرقية مشيرة إلى نشاط الجزء السيمبثاوى من الجهاز العصبى المستقل Autonomic nervous system وتتيح تلك الطريقة تسجيل ديناميكية العمليات العصبية - النفسية المرتبطة بالإنفعالات Emotions لذلك فإن مؤشر إستجابة الجلد الجلفانية يستخدم بدقة فى تحديد مستوى التنشيط arousal المرتبط بدوره بنشاط التكوينات الشبكية فى ساق المخ .

وتلك التسمية تأتى من ضرورة وجود خلية جلفانية بسيطة توضع على سطح اليد أو أصبع الإبهام فوق سطح الجلد . فعند مرور تيار كهربى (ت) مقداره ١٠ ميكرو أمبير بين قطبى الخلية الجلفانية فإن فرق الجهد (حـ) بين هذين القطبين يتناسب مباشرة مع مقدار المقاومة (م) طبقاً لقانون أوم حـ = ت × م .

ومن ثم فإنه يمكننا تقدير قيمة مقاومة الجلد Skin Resistence بالكيلو أوم فعند وجود الفرد فى حالة الهدوء النسبى والإسترخاء ، ترتفع قيمة مقاومة الجلد (م) ، على حين نجد أنها تنخفض بشكل ملحوظ عند تعرض الفرد للإستثارة والإنفعال والأسئلة المفاجئة والتهديد ، لذلك فإن قيمة مقاومة الجلد تعتبر مؤشراً لحالة الفرد الإنفعالية (عبد الوهاب كامل ، ١٩٨٩ ، ١٩٩٠) وحيث أنها ترتبط بحالة الفرد النفسية فإنه أحياناً ما يطلق عليها الإستجابة السيكوجلفانية ومن ناحية أخرى فإن مقلوب المقاومة ($\frac{١}{م}$) يعرف فى علم الفيزياء بمقدار التوصيل conductivity ولهذا فإن بعض الأجهزة تقيس التوصيل مباشرة إلى جانب تقدير قيمة المقاومة مباشرة .

وتلك الطريقة تستخدم فى التدريب على العائد البيولوچى كما تستخدم فى حالات تشخيص الإضطرابات الإنفعالية والمقابلات الشخصية

٩ - تسجيل منحنى رسم القلب Electrocordiogram

ومنحنى رسم القلب (ECG) يمكن تسجيله من عدة أماكن بوضع الأقطاب

الخاصة على مسافات محددة فوق سطح الجلد بمكان وجـود القلب أو من الأيدى والأرجل بمكان ظهور نبضات القلب .

ومن منحنى رسم القلب يمكن حساب عدد الضربات فى الدقيقة من خلال إجراء عد للقمم التى تحمل الرمز (R) - وفى الوقت الحالى ظهرت أجهزة متعددة الكترونية يمكن تركيبها على الجسم فى أماكن ظهور نشاط القلب لتعطى قيمة رقمية مباشرة عن ضربات القلب .

وهذا المؤشر يستخدم فى التدريب على الإسترخاء والتحصين المنهجى وقياس درجة نشاط الأفراد أثناء الأداء سواء فى مجال الرياضة أو نظام الإنسان الآلة .

١٠ - مؤشر ألفا Alpha index .

ونحصل على هذا المؤشر من منحنى رسم المخ EEG ، وهو عبارة عن تقدير كمى معيارى لنشاط ألفا ، ونحصل عليه من حساب النسبة المئوية لظهور إيقاع ألفا فى فترة التسجيل فعند تسجيل رسم المخ فإن الإيقاعات المختلفة تظهر وتختفى طبقاً للحالة النفسية للفرد وقد قدم دافيز Davis سنة ١٩٣٦ ذلك المقياس الكمى لتحديد فترة التسجيل ثم تحسب مدة ظهور ألفا ومن ثم يمكننا حساب النسبة المئوية لظهور هذا الإيقاع ومعروف علمياً أنه يختفى عند قيام الفرد بنشاط عقلى واعى يركز فيه إنتباهه ويظهر حالة الإسترخاء والهدوء .

وعلى أسـاس ما قدمـه دافيز إستنبط البـاحثون مؤشـرات مختلفة لإيقاعات المخ (مؤشر بيتا ، دلتا ، ثيتا) .

هذا وقد إستخدم المؤلف (عبد الوهاب كامل ، ١٩٧٦) طريقة التحليل الطيفى spectral analysis لذبذبات المخ بإستخدام الحاسب الآلى حيث وضع مؤشراً جديداً يستخدم فى معرفة درجة تنظيم ذبذبات المخ - درجة الهارمونية - التى تعكس مستوى تنظيم النشاط العقلى - ويرمز له بالرمز (E.S.H) energetic score of harmony وهذا المؤشر عبارة عن عدد القمم التى تدخل فى علاقة هارمونية بالنسبة للتـردد الأسـاسى فى فترة زمنية محـددة ، ومن قيم السعة amplitude (بالميكروفولت) يمكن حساب مؤشر الطاقة الخاص بالهارمونية .

وقد إستخدم هذا المؤشر لدراسة الفروق فى النشاط العقلى المعرفى والفروق بين النصفين الكرويين بالمخ فى الأداء العقلى .

ثالثاً: طرق الإختبارات النفسية.

إن دراسة الحالة الوظيفية للإنسان لا تعتمد فقط على المؤشرات الفسيولوجية

فقد فصل Bartlett سنة ١٩٥٣ المؤشرات الفسيولوجية عن المؤشرات النفسية حيث ظهرت أساليب فصل عديدة سيكومترية تعتمد على الأداء المعملى المقنن لدراسة الحالة الوظيفية للإنسان ، ومن الأمثلة الواضحة على ذلك أجهزة قياس تركيز وتشتيت الإنتباه ، أداء الرسم فى المرآة ، إختبار الشطب - أو هرن ، إختبار وكسلر - بليفو ومقياس بينية لقياس الذكاء ، إختبار بندر جشطلت ، وبطارية هولستد النفسية - العصبية ، بالإضافة إلى الإستفتاءات المقننة وإختبارات الشخصية وعادة ما يتم فحص الفرد فى حالته الطبيعية ثم بعد تعرضه لموقف أو مجهود أو عوامل متوقع أن تحدث أثراً نفسياً .

وجميع الأبحاث التى قام بها لوريا على وجه التقريب تعتمد على دراسة الخصائص النفسية والشخصية للأفراد الذين تعرضوا لإصابات المخ على الأخص فى مجال الذاكرة وتشغيل المعلومات ، فإذا ما تم تقنين تلك الأساليب النفسية المرتبطة بعوامل فسيولوجية محددة أمكن إستخدامها للتنبؤ بالحالات المرضية والصحية للحالات الوظيفية التى يوجد عليها الجهاز العصبى ، فإنخفاض الأداء على إختبارات بطارية هولستد الفرعية : إختبار الأداء اللمسى ، ومقياس سيشور للإستعداد الموسيقى ، وإختبار إدراك أصوات الكلام ، يشير بدقة إلى إصابات المخ بصفة عامة والفصوص الجبهية بصفة خاصة .

ولابد من ضرورة إجراء تلك الإختبارات النفسية بمعرفة متخصص فنى مدرب لهذا الغرض إذ أن صناعة قرار بشأن الأفراد أو الأطفال عن الحالة الوظيفية ليست أمراً بسيطاً .

رابعاً: التقرير الذاتى.

وثمة أساليب أخرى لتقدير الحالة الوظيفية للأفراد تعتمد على التقريرات الذاتية لهم كأداة مصاحبة لصور القياس الأخرى ويتم ذلك عن طريق تقييم الشخص لنفسه عن حالته المزاجية والإنفعالية كأن تسأل الفرد لو أن هناك مقياساً من (١٠) نقاط يقيس الهدوء النفسى فكم تعطى نفسك ؟ على أساس أن إرتفاع الدرجة يشير إلى إرتفاع الهدوء والعكس صحيح وأحياناً يضع الفرد درجاته على إستفتاء أعد خصيصاً لجمع إستجابات الفرد عن مدى تقديره لنفسه . حيث نسأله عن الأعراض التى يشعر بها عندما يكون فى حالة تعب أو إجهاد أو نسأله عما يشعر به عندما يكون قلقاً .

خامسا : الطرق الكيميائية .

العصر الحالى يشاهد تقدماً ملحوظاً فى علوم كيمياء المخ والجهاز العصبى ويمكن فى بعض المعامل المتخصصه دراسة حالة المخ الوظيفية من الحصول على عينات من السوائل أو المواد التى يفرزها المخ أو العضو المراد دراسة حالته أو تحليل كيمياء الدم .

فقد عرف علم الهرمونات أن تركيز إفراز الأدرينالين فى الدم يزداد فى حالة الغضب وأن المخ يفرز مواد كيميائية تشبه المورفين تمنع شعور الفرد بالألم .
كما أن الدراسات تؤكد حدوث توتر نفسى وعصبى مع زيادة قابلية إستثارة الفرد عند نقص الكالسيوم فى الدم .
كما أن بحوث الذاكرة تعتمد على تحليل الأحماض النووية المرتبطة بتخزين المعلومات فى المخ .

وعموماً فإن الغدد الصماء وما تفرزه من هرمونات تلعب دوراً أساسياً فى تحديد السلوك وبعض خصائص الشخصية (سوف نتعرف على بعضها عندما نشرح موضوع الغدد الصماء) .

سادسا : الطرق الشاملة فى تقدير الحالة الوظيفية .

لاشك فى أن أى بناء لابد وأن تتمخض عنه وظائف مختلفة وعندما نتحدث عن سيكوفسيولوچيا السلوك الإنسانى فإننا لا ننسى إطلاقاً أنه بناء متكامل لتجمع هائل من العناصر المكونة له (لهذا البناء) ومن ثم فإن الحالة الوظيفية ذاتها هى بطبيعتها متكاملة وليست منفصلة الأجزاء وقد ساعدت نظم تداخل العلوم فى دراسة الإنسان من المنظور الشامل بمختلف مستوياته الوظيفية بدءاً من وظائف الخلية ثم النسيج فالعضو فالنظام المعقد فالإنسان ككل .

وفى العصر الحالى ومع ثورة الحاسبات الآلية نجد أن جميع الأساليب والمؤشرات السابق شرحها يتم تطبيقها فى آن واحد على نفس الفرد بحيث نصل إلى التقدير الشامل المتكامل لوظائف الإنسان لأن نشاط المخ يرتبط بنشاط الأعضاء والأنسجة الأخرى من الحواس والعضلات والغدد الصماء والأعصاب . . . الخ .

ويحاول مؤلف هذا الكتاب إجراء بعض الدراسات التى تدرس السلوك من جوانب ثلاثة : البعد السيكومترى - البعد الفسيولوچى - والأداء النفسى - حركى (عبد الوهاب كامل ، ١٩٨٧ ، ١٩٨٨) .

الفصل الثالث

الجهـــــاز العصـــبى

الخلية العصبية Neuron .

الخلية العصبية هى الوحدة البنائية للجهاز العصبى والشكل (٣) يوضح رسم تخطيطى لخلية عصبية نموذجية . والخلية العصبية عند الإنسان صغيرة جداً ومستبعد رؤيتها بدون إستخدام الميكروسكوب . وطبقاً لإختلاف وظائف الجهاز العصبى إذن فمن المتوقع إختلاف خصائص ووظائف الخلايا العصبية طبقاً لنوعها وتركيبها .

وتتصل الخلايا فيما بينها عن طريق ما يعرف بالوصلة العصبية synapse وهى مكان أتصال ليس له أمتداد نسيجى وأنما تحدث فيه تفاعلات كيميائية خاصة مسئولة عن نقل المعلومات من خلية أو مجموعة من الخلايا العصبية لأخرى والخلية العصبية نظراً لطبيعة تركيبها مسئولة عن نقل الإستثارة من أحد أجزاء الجسم إلى الجزء الآخر .

وتتركب الخلية العصبية من : -

١ - جسم الخلية العصبية cell body يوجد بها نواة الخلية .

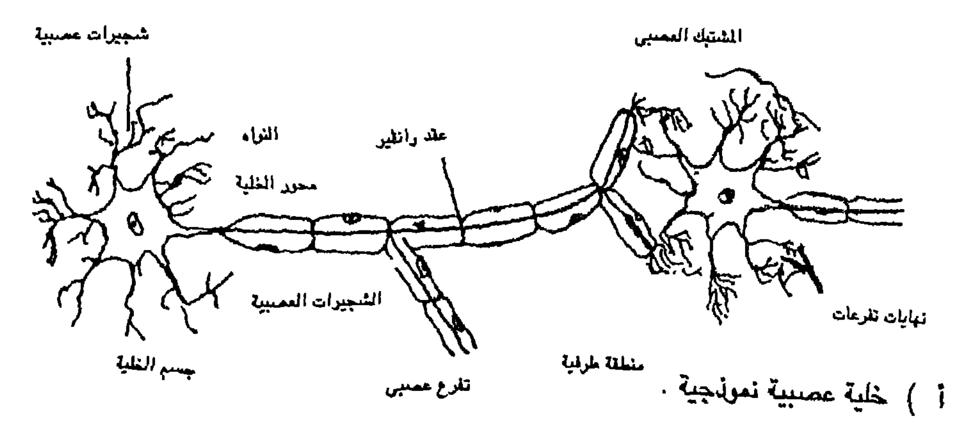
٢ - مجموعة من الزوائد الطرفية (ألياف دقيقة جداً) تعرف بالشجيرات dendrites والشجيرات تتصل بالخلايا الأخرى عن طريق الوصلة العصبية

٣ - تتجمع الإستثارة المنقولة لجسم الخلية بمنطقة تعرف axon hillok .

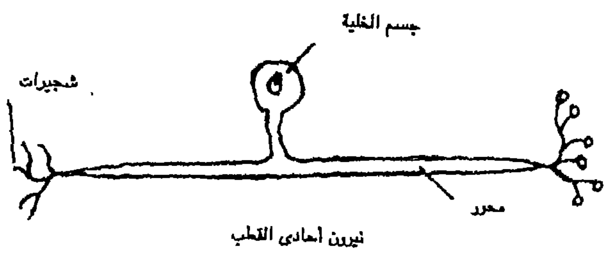
٤ - تمر تلك الإستثارة خلال ما يسمى بمحور الخلية وهو زائدة طرفية طويلة تنتهى بما يسمى بالنهايات العصبية nerve ending التى تنقل الإستثارة إلى وصلة عصبية أخرى . ويستمر مرور الإستثارة من خلية عصبية لأخرى بنفس الطريقة .

٥ - يغطى محور الخلية جدار رقيق دهنى يعرف بالـ myelin sheath يختنق على أمتداد المحور فيما يعرف بعقد راينڤير nodes of Ranvier ولما كانت عملية التوصيل على المحور ذات طبيعة كهربية فإن الإستثارة تقفز من عقدة لأخرى وتدل الأبحاث على أن الخلايا العصبية ذات الـ myelin sheath لها قدرة على التوصيل أسرع من الخلايا عديمة ذلك الجدار الميلينى . كذلك يغطى الخلية العصبية جدار معين آخر

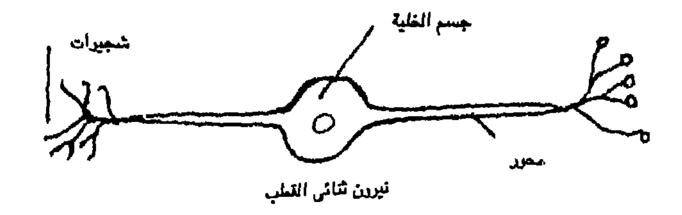
شكل (٣)



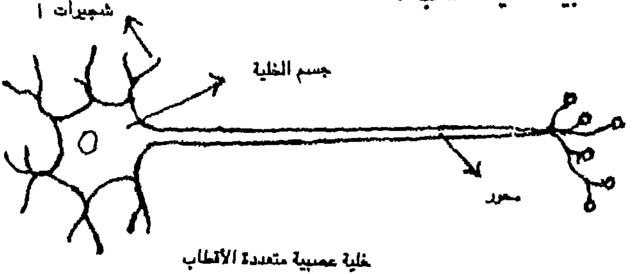
أ) خلية عصبية نموذجية .



ب) خلية عصبية احادية القطب .



حـ) خلية عصبية ثنائية القطب .



ء) خلية عصبية متعددة الأقطاب .

شكل (٣) يوضح أنواع الخلايا العصبية.

يرف بالـ neurolemma يتكون من خلايا نسيجية تفرز المادة الدهنية للـ myelin .

أنواع الخلايا العصبية.

طبقاً لطبيعة الوظائف التى تقوم بها الخلايا العصبية يمكن تقسيمها تشريحياً وبالتالى وظيفياً (أنظر الشكل رقم ٣) .

١ - خلايا عصبية ثنائية القطب Bipolar ولها وظائف هامة ومنها تتكون شبكة العين .

٢ - خلايا عصبية وحيدة القطب monopolar وفى الغالب تقوم بتوصيل الإستثارة من أعضاء الحس إلى المخ والحبل الشوكى . وعادة تنتقل الإستثارة بإتجاه خاص يبدأ من الشجيرات إلى جسم الخلية ومنه إلى المحور . وترتبط الخلايا العصبية وحيدة القطب الشجيرات بمحاور الخلايا الأخرى . ولما كان جسم الخلية العصبية يقع بالقرب من المخ والحبل الشوكى فلابد وأن تكون الشجيرات طويلة لتصل سطح الجلد ولها قدرة سريعة على التوصيل كما هو الحال بالنسبة للمحور .

٣ - خلايا عصبية متعددة الأقطاب multipolar مسئولة عن عديد من العمليات العصبية الفسيولوچية وغالبا ما توجد هذه الخلايا بالجهاز العصبى المركزى . وتكون محاور هذه الخلايا مسارات المخ العصبية من جهة ومسارات الأعصاب المحركة من جهة أخرى . وأحيانا تقسم هذه الخلايا حيث تحمل أسم خلايا جولجى - ١ وإذا كانت محاورها قصيرة متكررة التفرعات تعرف بخلايا جولجى - ٢ . وفيما يلى فكرة عن فسيولوچية الخلية العصبية .

فسيولوچية الخلايا العصبية.

لكى يمكن فهم طبيعة الخلايا العصبية والميكانيزمات المرتبطة بتأدية الخلايا العصبية لوظيفتها يمكن من قبل التشبيه أعتبار أن الخلية العصبية وعاء كيسى صغير جداً غشائى رقيق للغاية ومملوء بسائل السيتوبلازم . ويحاط هذا كله من خارج الخلية بسائل ينتشر بين الخلايا العصبية المختلفة . ولذلك فإن كثيراً من الخصائص المختلفة للخلية العصبية تتوقف على طبيعة الإختلافات فى تركيب كل من السائل الخارجى المحيط بالخلية والداخلى الذى يملأ الخلية ، تلك الإختلافات

فى تركيب كل من السائلين يتوقف إلى حد ما على عدم مقدرة بعض الجزيئات التى تحتويها هذه السوائل من المرور خلال الأغشية النصف نفاذة وكذلك تعتمد تلك الإختلافات على طبيعة العمليات الكيمائية النشطة التى تحدث فى الغشاء الخلوى ذاته والذى يحقق عملية نقل الأيونات خلال جدار الخلية فى أتجاه محدد . وميكانيزم أنتقال الأيونات هذا يعرف بالمضخات الأيونية . فعند أذابة أى الكتروليت فى الماء مثل كلوريد الصوديوم Nacl فإنه يتفكك إلى أيونات تحمل شحنة موجبة (ص +) وأيونات تحمل شحنة سالبة (كل -) . تلك الأيونات توجد دائماً فى حركة عشوائية نتيجة تأثير الحرارة . ويتحقق التعادل فى توزيع الأيونات المختلفة بالمحلول (السائل الداخلى فى الخلية أو الخارجى) طبقاً لمبدأين أساسيين : -

الأول : - ينحصر فى أن الشحنات المتشابهة تدفع بعضها البعض ، والعكس صحيح أى تنجذب الشحنات المختلفة كل منها للأخرى . فإذا تواجدت أى شحنات متشابهة فى مكان ما بالسائل الخلوى أو ما بين الخلوى فإنها تبتعد عن بعضها لترتبط بشحنات أخرى مختلفة فى مكان آخر وبالتالى دائماً يكون المحلول فى حالة تعادل أو يمكن أن يتواجد تيار ضعيف وسرعان ما يختفى .

الأساس الثانى : - هو تساوى تركيز أى مواد فى المحلول الذى يتكون منه الكتروليت ما . وطبقاً لهذا المبدأ إذا تجمعت أى عناصر أو مواد متأينة فى مكان ما فدائماً ما تنتقل الأيونات أو الجزئيات من الأماكن الأكثر تركيزاً إلى المواد الأقل تركيزاً . أو من المناطق الأكثر تركيزاً إلى المناطق الأخرى من المحلول أو النظام الأقل تركيز حتى يزول الفرق فى التركيز بين تلك المناطق المختلفة .

الإستثارة : -

إذا تحدثنا عن إستثارة سينابسين عادية . تظهر فى الغشاء ثقوب محددة تعمل على مرور أيونات الصوديوم والبوتاسيوم .

والبوتاسيوم يستسلم لأى تأثير قوى يجعله يتحرك فى أتجاه محدد . وتركيز الكالسيوم فى البيئة الخارجية للخلية ليس بكثير أما بداخل الخلية فتركيزه عالى بسبب الشحنة السالبة الكبيرة الموجودة داخل الجدار الخلوى . والأمر يختلف تماماً مع أيون الصوديوم فتركيزه فى الوسط الخارجى (السائل الخلوى) عالى جداً .

الجهـــاز العصبى

بعض المبادىء الأساسية : -

فى الكــائن الإنســانى تنتقــل المعلومـات information من جــزء إلى جــزء آخــر

بطريقتين : -

الأول عن طريق تلك المواد الكيميائية عالية التنظيم من الناحية الوظيفية والتى تعرف بالهرمونات ويستخدم الجسم الهرمونات لتوصيل المعلومات ذات النوع الواحد للأجزاء المختلفة من الجسم .

فمثلاً عندما يقابل الإنسان خطراً ما فإن إحدى الغدد تقوم بإفراز هرمون الإدرينالين والذى يقوم بإعداد الجسم ليقوم بالوظائف الخاصة التى تعمل على التكيف والبقاء . فتحت تأثير الإدرينالين تنقبض الأوعية الدموية الدقيقة التى تنقل الدم لأجزاء الجسم المختلفة وعلى الأخص تلك الشعيرات الدموية التى تنقل الدم إلى الجلد وبهذا يقل تيار الدم الذى يصل عادة إلى هذه الأجزاء . وهذا الإنقباض يؤدى بدوره إلى توفير كمية أكثر من الدم لأداء مهمة أساسية تنحصر فى . -
إمداد العضلات بالسكر والأكسجين اللازم لأعضاء الجسم فى حالة التوتر الزائد وفى نفس الوقت يقوم الكبد بالإستجابة إلى تأثير الإدرينالين بإخراج كمية أكبر من السكر فى الدم والذى يشكل مصدر الطاقة اللازمة لأى نشاط نفسى أو جسمى .

إلا أن النشاط الهرمونى يعتبر ناقلاً transmiter للمعلومات فى حالات نوعية خاصة ولا يمكن أن يعمم ذلك المفهوم ، ولذلك لابد من وجود طريقة أخرى تحقق التكامل المطلوب لنقل وتوصيل المعلومات . ويتم ذلك بنشاط الجهاز العصبى وطبقاً لما سيأتى شرحه فإن المخ والحبل الشوكى يشكلان الجهاز العصبى المركزى الذى يرتبط عن طريق الأعصاب الخارجية منه والمؤدية إليه بجميع أجزاء الجسم المختلفة . والأعصاب تشبه الخيط الأبيض الذى يحتوى على عدد هائل من الألياف العصبية تحاط بغلاف خاص ويمتد عدد هذه الألياف العصبية من المئات ليصل إلى الآلاف حسب نوع العصب ، أى كائن حى يتركب من خلايا تختلف فيما بينها أختلافا عريضاً حيث يؤدى كل نوع من الخلايا وظيفة خاصة . فالخلايا العظمية تحقق وظيفة الصلابة بالنسبة للعظام ، والخلايا العصبية تحقق وظائف الإستقبال وتوصيل المعلومات (الإستثارة) . وطبقاً لخصائص الخلية العصبية فإنه إذا مر تيار كهربى خلال غشاء الخلية بشدة معينة ناتج عن أى إستثارة فإنها تنتقل على الفور من حالة الهدوء الإستاتيكية نسبيا إلى حالة الإستثارة الديناميكية التى تستمر لفترة وجيزة من الزمن . وأى تغير تحت أثر إستثارة أى جزء من الخلية العصبية ينتقل إلى الجزء الملاصق مباشرة حتى تنتشر بالتأثير فى كل الخلية

العصبية حسب أتجاه التأثير وهذه الظاهرة العصبية هى التى تحقق عملية توصيل المعلومات . ونظراً لوجود شجيرات عصبية عديدة حول جسم الخلية العصبية فإنه يمكنها الإتصال بعديد من الخلايا الأخرى وعلى مسافات مختلفة (أنظر رسم الخلية العصبية شكل ٣) وكما قدمنا فإن هناك زائدة خاصة تعرف بمحور الخلية وعموماً فإن الألياف العصبية فى الواقع ما هى إلا محاور يمكن أن تمتد بصورة خيالية .

ولتوضيح ذلك تخيل على سبيل المثال أن جسم الخلية العصبية ممكن أن يوجد فى الحبل الشوكى إلا أن المحور يمتد ليصل إلى أصبع القدم ويصل طوله حوالى متر أو أكثر . .

وطبيعة توصيل الإستثارة بالألياف العصبية تختلف تماماً عن توصيل التيار الكهربى بالأسلاك المعروفة فالتيار العصبى ينتقل فى صورة نبضات عصبية على شكل موجات خاصة . وكل النبضات العصبية المسئولة عن توصيل أثر منبه ما لها نفس الشدة حيث لا تضعف عند إنتقالها عبر الليف العصبية . إلا أن سرعة الإنتشار تختلف من ليفة عصبية لأخرى فتبلغ تلك السرعة ٢٠٠ (مائتان) ك . م / ساعة بالنسبة للألياف العصبية السميكة نسبياً والتى يبلغ نصف قطرها فى حدود (ربع) مليمتر .

وتقل هذه السرعة إلى واحد ك . م بالنسبة للألياف العصبية الضعيفة جداً . وأول من أستطاع حساب تلك السرعات هو العالم جيرمان هيلميهولتز الألمانى الأصل بعد اعتقاده أن الإستثارة يتم توصيلها لحظيا وعلى الفور .

وفى العصر الحالى مع تقدم علم الالكترونيات يمكن تسجيل النشاط الكهربى للألياف العصبية التابعة لخلية عصبية واحدة (مدى الدقة فى التسجيل) فمثلاً عند مفصل الركبة تنتشر نهايات عصبية تنقل الأحساس بالمعلومات الخارجية لتوصيلها إلى الجهاز العصبى المركزى لتدل على درجة إنحناء الركبة (Knee- jerk) . .

وكثير من الخلايا العصبية التى تقع بالمخ لها محاور طويلة نسبياً وتكون هذه المحاور كما قدمنا الألياف العصبية المختلفة التى تربط بين أجزاء المخ المختلفة من جهة والحبل الشوكى من جهة أخرى وكل من المخ والحبل الشوكى يحتوى على مادة بيضاء وهى عبارة عن الألياف العصبية ، ومادة سنجابية عبارة عن أجسام الخلايا

العصبية . والمادة السنجابية gray - matter بالمخ تغطى سطح المخ بطبقة سميكة نسبياً يتراوح سمكها من ٢ - ٣ مليمتر . ولمعرفة مدى دقة هذا التنظيم المخى نجد أن كل مليمتر مربع من هذا السطح الذى يعرف بالقشرة الدماغية يحتوى على عشرين ألف خلية عصبية (٢٠،٠٠٠) .

وتدل الأبحاث الحديثة على أن مناطق خاصة بالقشرة الدماغية بالذات هى المسئولة عن التفكير عند الإنسان . كل ما سبق يعطى لنا فكرة بسيطة عن طبيعة الجهاز العصبى وفيما يلى نحاول دراسة هذا النظام بشىء من التفصيل الموجز .

شرحنا فيما سبق الخلية العصبية neuron وخصائصها المختلفة حيث تظهر العلاقة بين التركيب والوظيفة ، فوظيفة الخلية العصبية تختلف كلية عن وظائف الخلايا البروتوبلازمية (الخلية الحية) . والخلية العصبية هى وحدة الأنسجة التى تكون الجهاز العصبى . فما هو وما طبيعة عمل الجهاز العصبى وما هى القوانين التى تحكم عمل هذا الجهاز . ومهما طال الشرح فلا يمكن أن نغطى كل ما يتعلق بالجهاز العصبى حيث أنه على درجة عالية من التعقيد التركيبى وبالتالى الوظيفى . وحتى ندرك مدى هذا التعقيد نتخيل أن كل نقطة على سطح الأرض تتصل بأخرى لتكون شبكة إتصال معينة ، والجهاز العصبى أعقد من ذلك .

وظيفة الجهاز العصبى : -

والجهاز العصبى هو المسئول عن إستقبال وتحليل وتشفير وإرسال المعلومات التى تأتى من البيئة الداخلية أو الخارجية للكائن الحى ثم بعد ذلك يقوم بفك الشفره وتشغيل المعلومــات information processing حيث يحدث ميكانيزم عصبى يرتبط - بتخليق نظام إستجابى محدد يظهر فى المحصلة النهائية لنشاط الإنسان .

فى الواقع أن أجزاء الجهاز العصبى تعمل فى إتساق ونظام متكامل يتسم بدرجة عالية من الدقة والهارمونية . وتوصيل المعلومات عموماً يتم عن طريقين : -

١ - نشاط الغدد الصماء (أرجع إلى الغدد وعلاقتها بديناميكية الجهاز العصبى) حيث تنقل الهرمونات المعلومات من جزء إلى جزء قد يكون عصب أو عضلة أو عضو حيث يظهر دور الوسائط الكيميائية .

٢ - نشاط الجهاز العصبى - حيث يظهر دور النبضات الكهربية العصبية فى حمل وتوصيل المعلومات . ويتجه العلماء طبقاً للعلاقة الوظيفية القائمة بين أجزاء الجهاز العصبى إلى تقسيمه بهدف الدراسة والبحث

وعموماً حتى يمكن دراسة وفهم طبيعة النفس البشرية لا مفر من معرفة العلاقة بين التركيب والوظيفة لأجزاء الجهاز العصبى الذى يعتبر فيه المخ عضو النشاط النفسى للإنسان .

تقسيم الجهاز العصبى.

يتركب الجهاز العصبى من : أ - المخ ، ب - الحبل الشوكى ، حـ - الأعصاب المتصلة بالمخ والحبل الشوكى من جهة والتى تمتد من وإلى : -

١ - العضلات . ٢ - الغدد . ٣ - المستقبلات receptors (أعضاء الحس) وهذا التقسيم العام يشمل التخصص التالى : -

أ - يشكل المخ مع الحبل الشوكى الجهاز العصبى المركزى central nervous system .

ب - الأعصاب التى تتكون من ألياف عصبية وعضلية تنتظم متفردة لتنشىء الجهاز العصبى الطرفى peripheral nervous system .

ويحتوى الجهاز العصبى الطرفى على : -

١ - أعصاب حسية sensory nerves : مسئولة عن توصيل الإستثارة excition من المستقبلات إلى الجهاز العصبى المركزى . .

٢ - أعصاب حركية motor nerves : مسئولة عن توصيل الإستثارة من الجهاز العصبى المركزى إلى العضلات والغدد . وكقاعدة أساسية أينما يمتد عصب حسى لابد وأن يقترن به عصب حركى ليشمل الجسم كله .

وإذا ما اتجهنا نحو درجة التخصص الأكثر نوعية فى الوظيفة يمكن تقسيم الجهاز العصبى الطرفى إلى نظامين على درجة هامة من التخصص الوظيفى : -

١ - الألياف العصبية الحسية التى تأتى من المستقبلات (أعضاء الحس) وكذلك الألياف العصبية الحركية التى تصل إلى العضلات الجسمية (المخططة) تكون معاً الجهاز العصبى الجسمى الطرفى (PSNS) peripheral somatic nervous system وهو ذلك الجزء من الجهاز العصبى الطرفى المسئول عن ردود الأفعال الصريحة لكلا المثيرات الداخلية أو الخارجية .

٢ - يضم النظام الثانى فقط الألياف العصبية الحركية التى تصل إلى الغدد والعضلات الناعمة smooth muscles ويعرف بالجهاز العصبى الذاتى Autonomic Nervous system (ANS) وهو جهاز محرك فقط متفرد الوظيفة والتركيب . . .

أولاً : الجهاز العصبى الجسمى الطرفى PSNS .

كما قدمنا يتكون هذا الجهاز من الأعصاب الحركية التى تصل إلى العضلات المخططة والأعصاب الحسية التى تأتى من المستقبلات المنتشرة فى جميع أنحاء الجسم . والـ PSNS, ينبع من الحبل الشوكى والمخ (الأعصاب المخية) ويمتد لينتشر بأجزاء الجسم كله حتى يصل إلى جميع المستقبلات والعضـــلات الجسمية (المخططة) وكلا النوعين من الأعصاب سواء كانت خارجة من الحبل الشوكى أو خارجة من المخ مباشرة (١٢ زوج) تنتظم فى أزواج حيث أن الجهاز العصبى بطبيعته التركيبية متماثل تشريحيا تماماً كما هو الحال مع أزواج أعضاء الجسم . عينان ، زوج الأيدى ، زوج الأرجل . . . . وهكذا فالأعصاب تخرج متماثلة من الجانبين الأيسر والأيمن . المخ يقع فى العلبة العظمية التى تعرف بالجمجمة skull أما الحبل الشوكى فيمر خلال العمود الفقرى .

هب أن لديك حاسبا آلياً يتكون من وحدة إدخال المعلومات (تقليد لوظائف الحواس) ثم وحدة تشغيل المعلومات (تقليد لوظائف المخ والحبل الشوكى) ثم وحدة إخراج البيانات (تقليد للنشاط الذى تقوم به العضلات أو الأنسان عندما يكتب ويقرأ ويجرى ويحل المشكلات المختلفة) . والآن . . . . ماذا يحدث لو فصلنا كل وحدة عن الأخرى ؟

الأجابة واضحة تماماً : فسوف يفقد هذا الجهاز الذى هو من صنع الأنسان قيمته وسوف لا يؤدى أى وظيفة بشكل صحيح ، معنى ذلك أنه سيصبح بدون فائدة .

وتقودنا تلك المناظره ، من أجل التشبيه مع الأحتفاظ بالفارق الضخم ، بين الحاسب الآلى computer والأنسان . إلى ضرورة التكامل والتنسيق والأنسجام بين : –

١ – المعلومات الحسية . ٢ – المخ والحبل الشوكى ٣ – جميع أجهزة جسم الأنسان المنوطه بتنفيذ أوامر المخ والحبل الشوكى .

ويتم ذلك عن طريق خيوط رفيعة للغاية بيضاء تتكون من محاور الخلايا العصبية وعرفناها بالأعصاب nerves .

وتخرج الأعصاب إما من المخ أو من الحبل الشوكى وطبقاً لمكان خروجها تأخذ التسمية الخاصة بها فالأعصاب التى تخرج من المخ تسمى بالأعصاب المخية cranial nerves بينما تسمى الأعصاب التى تخرج من الحبل الشوكى بالأعصاب الشوكية ، وفيما يلى توضيحاً لها : –

أولاً : الأعصاب الشوكية Spinal nerves .

والحبل الشوكى عبارة عن إسطوانة منحنية ناعمة تمر بالعمود الفقرى لمسافة

تصل حوالى ٤٦ سم وهى طول الحبل الشوكى تقريباً وفائدة الحبل الشوكى بالنسبة لدارسى علم النفس أنه يفسر لنا العديد من خصائص النشاط الإنعكاسى العام لتكيف الأنسان مع البيئة .

والحبل الشوكى يهبط من فتحة كبيرة بالجمجمة تعرف بالثقب الأعظم Foramen magnum ، أما الطرف العلوى له يتصل بساق المخ .

وعلى إمتداد الحبل الشوكى يخرج من فتحات عظمية دقيقة بالفقرات المكونة للعمود الفقرى عدد واحد وثلاثون زوجاً من الأعصاب الشوكية ترتبط من الجانب الخلفى بالمسارات الحسية ومن الجانب الأمامى بالمسارات الحركية المؤدية للعضلات .

وتتوزع تلك الأعصاب على أربع مجموعات رئيسية هى :

أ - من الزوج الأول حتى الزوج الثامن (٨ أزواج) تعرف بالأعصاب العنقية cervical nerves لأنها تخرج من فقرات العنق وهى تمتد إلى : الحنجرة الصدر ، الذراعين والأيدى .

ب - تضم عدد اثنى عشر زوجاً (١٢ زوج) تقوم بالإمداد العصبى للجزء الأوسط من الجسم تبدأ من قمة عظمة الصدر breast bone حتى نهاية الضلوع والبطن وتعرف بالأعصاب الصدرية Thoracic nerves .

حـ - وتشمل تلك المجموعة خمسة أزواج (٥ أزواج) تعرف بالأعصاب القطنية Lumber nerves التى تقع فى منطقة الظهر السفلية وتصل تلك الأعصاب إلى الأجزاء الأمامية للأجل والقدم .

ء - وتلك المجموعة تضم خمسة أزواج تعرف بالأعصاب العجزية Sacral nerves بالإضافة إلى زوج واحد آخر يعرف بالعصب العصعوصى Coccygeal وهى تمر أسفل القدم (الذى يلامس الحذاء مباشرة) والأجزاء الخلفية من الأرجل .

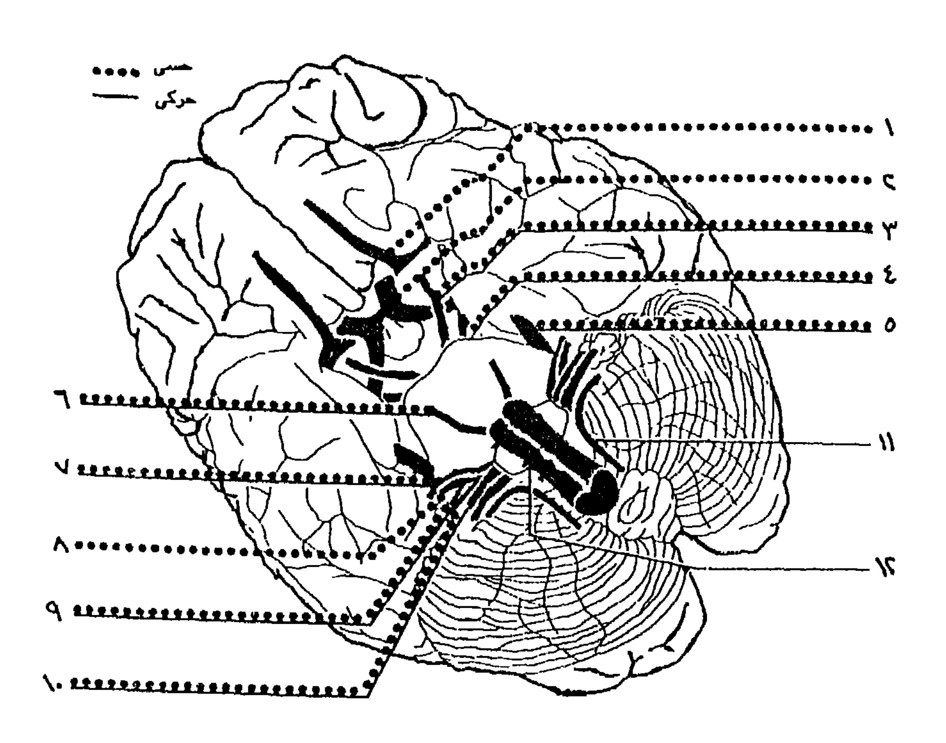
ومعروف أن تلك الأعصاب هى دعامة الحياة اليومية للإنسان . وجدير بالذكر أن الألياف العصبية من مختلف الأعصاب الشوكية تتحد لتكون قسماً من الأعصاب الطرفية يعرف بالجهاز العصبى الذاتى (نشرحه فيما بعد) .

ثانياً : الأعصاب المخية Cranial nerves .

وتلك الأعصاب تخرج مباشرة من المخ لتشترك بصورة أو بأخرى فى تنظيم العلاقة النوعية بين المدخلات الحسية والمخرجات الحركية سواء كانت إرادية أو لا إرادية . وعدد تلك الأعصاب إثنا عشر زوجاً (١٢ زوج) تخرج من أماكن وأجزاء

متفرقة بالمخ ، يتصل بساق المخ (النخاع المستطيل ، القنطرة ، المخ الأوسط) فيما عدا الزوجين الشمى والبصرى وأحد الأعصاب من كل زوج مسئول عن جانب واحد من الجسم (الأيمن أو الأيسر) أما العصب الثانى من كل زوج فيمتد إلى الجانب الآخر من الجسم . ويحمل كل زوج رقم دولى يعرف به ومحتمل أن يكون " جالين " الطبيب اليونانى هو الذى وضع الترقيم .

والذى يقوم بتشريح المخ يجد أن الأعصاب المخية إما أن تبدأ وإما أن تنتهى بالمخ فى تتالى منتظم للغاية ، (أنظر الشكل رقم ٤) .



شكل (٤) يوضح تخطيطاً لقاعدة المخ ويظهر منها الترابط بين الأعصاب المخية والمخ ذاته

ويمكن تصنيف الأعصاب المخية من حيث الوظائف إلى : -

١ - أعصاب تمثل مساراً حسياً فقط إلى المخ مثل (الشمى والضوئى والسمعى) الأول والثانى والثامن على التوالى .

٢ - أعصاب تمثل مسارات حركية من المخ مثل : المحرك للعين (الثالث) ويصل لعضلات العين والسابع الذى يصل لعضلات الوجه .

٣ - أعصاب تقوم بوظائف مختلطة حسية - حركية مثل : الأعصاب : ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٩ ، ١٠ ، ١١ ، ١٢ . مثلاً العصب الخامس (التوأمى الثلاثى) يستقبل الأحساس من الوجه ويتحكم فى حركات المضغ . والجدول الآتى يوضح أرقام وأسماء ووظائف الأعصاب المخية

جدول رقم (١) يوضح أرقام وأسماء وأهم وظائف الأعصاب المخية

الرقم والأسم	أهم الوظـــائف
(١) الشمى Olfactory	ينتهى عند البصيلة الشمية من أسفل المخ وينقل للمخ الإشارات الخاصة بالمعلومات الشمية من الغشاء المخاطى للأنف ويمكن تصنيف الروائح الأساسية إلى : زهرية ؛ فاكهية ، راتنجية ، توابل ، عفن ، ناتجة عن حريق .
(٢) البصرى Optic nerve	ينتهى فى المخ ويرسل الإشارات إلى المخ عندما تظهر الصور المرئية على الشبكية خلف العين فتحدث الرؤية .
(٣) المحرك للعين Oculomotor	ويشترك فى عمل عدد ستة عضلات تحرك العين بالإضافة إلى العضلة المسئولة عن التحكم فى حجم إنسان العين .
(٤) البكرى Trochlear	يشتـــرك فى تنسيـــق العمـــل مـــع كل من العصـــب الثالث والسادس كما يقوم بتشغيل العضلة الفوقية المائلة للعين .

تابع جدول رقم (١) يوضح أرقام وأسماء وأهم وظائف الأعصاب المخية

الرقم والأسم	أهم الوظـــائف
(٥) التوأمى الثلاثى Trigemnal	عصب مختلط له ثلاثة تفرعات تنقل الأحساسات من جلد الوجه والعين ، والأنف والفم والأسنان على سبيل المثال كما أنه يخبر عضلات الفك بعملية المضغ (وظيفة حركية)
(٦) العصب المبعد Abducens	يدخل فى عمل تناسقى مع الأعصاب الثالث والرابع ومسئول عن ضبط العضلات الخارجية للعين .
(٧) الوجهى Facial	يتحكم فى العضـــلات المسئـولة عن تعبيـرات الوجـة كالإبتسامة أو التكشير كما ينقل إلى المخ إحساسات الطعم من الجزء الأمامى للسان .
(٨) السمعى Acoustic	يرسل الأصوات التى تدخل الأذن إلى المخ على هيئة نبضات عصبية فيحدث السمع كما يترك إشارات خاصة من قوقعة Cochlea الأذن للإخبار عن حالة الأتزان من عدمه .
(٩) اللسانى البلعومى Glassopharyngeal	ويشترك مع جزء من العصب السابع فى إرساله إلى المخ الإحساس بالتذوق بالإضافة إلى إشارات من الحلق تساعد فى عمل العضلات المستخدمة فى الكلام .
(١٠) الحائر Vagus	وبسبب طول تفرعات هذا العصب إتخذ إسمه فهو فعلاً حائر . وهو يتميز بتفرعات تصل إلى القلب والرئتين والمعدة والكليتين والأمعاء ويساعد آلياً فى تنظيم التنفس ودقات القلب والهضم . وله أهمية خاصة جداً فى الطب النفس – جسمى Psychosomatic .

تابع جدول رقم (١) يوضح أرقام وأسماء وأهم وظائف الأعصاب المخية

الرقم والأسم	أهم الوظـــائف
(١١) الإضافى Accessory	ويطلق عليه أيضاً الشوكى الإضافى وهو حركى خالص وهو يمكننا من إدارة رؤسنا وهز أكتافنا لوصوله لعضلات العنق والكتف .
(١٢) التحت لسانى	ويمتد تحت اللسان وهو يحمل الإشارات الحركية من المخ إلى اللسان ومن ثم له أهمية فى حركة اللسان المرتبطة بالكلام .

ومن العرض السابق يتضح لنا أهمية معرفة التركيب التشريحى للمخ والأعصاب لفهم أعمق للسلوك الإنسانى فمن المستحيل أن نتحدث عن البناء النفسى للفرد بدون التعرض إلى مسار المعلومات الحسية التى تصل إلينا من العالم الخارجى عن طريق الحواس ومن ناحية أخرى فإن أى نشاط مهما كان ضمنى أو صريح لابد وأن ينتهى فى النهاية بتوجيه حركى لعضو من أعضاء الجسم حتى المخ ذاته فالتفكير والتخيل لابد أن يؤدى إلى تنشيط حركى للعضلات الناعمة الدقيقة .

وإذا كان المخ هو أساساً الذى يتحكم فى نشاط الأنسجة والعضلات والأجهزة المختلفة فإن الدراسات النفسية قد أكدت حقيقة هامة أساسها أن الأفكار والمشاعر والإرادة كطاقات نفسية لا وزن لها هى التى تتحكم فى نشاط المخ والأعصاب . والشكل رقم (٤) يوضح صورة تخطيطية للأعصاب المخية .

الجهاز العصبى الذاتى (المستقل) ANS .

ويعرف أحياناً بالجهاز المحرك الحشوى ويحتوى أساساً على ألياف عصبية محـركة (تدخل ضمن الجهاز العصبى الطرفى) التى تمد العضـلات الناعمة والغدد (أنظر الشكل رقم ٥) .

والجهاز العصبى الذاتى يختلف تركيبياً ووظيفياً عن طبيعة تلك الأعصاب المحركة التى تدخل ضمن الجهاز العصبى الطرفى ، ويمكن أن نوجز تلك الإختلافات فى

النقاط الآتية : -

١ - الإمتداد العصبى الثنائى : -

فالألياف المحركة بالنسبة للعضلات الجسمية (المخططة لها نظام واحد فقط هو النظام العادى المسئول عن أى إستجابة حركة إرادية ، والأمر يختلف تماما بالنسبة للعضلات الناعمة والغدد فكل منها يستقبل نوعين من الألياف العصبية التابعة للجهاز العصبى الذاتى تشكل جزئين هما : -

أ - الجزء السيمباثاوى (التعاطفى) . وينبع الجهاز العصبى السيمبثاوى Sympathetic Nervous System (SNS.) من الأعصاب التى تترك الحبل الشوكى فى منطقتين : الصدرية والقطنية .

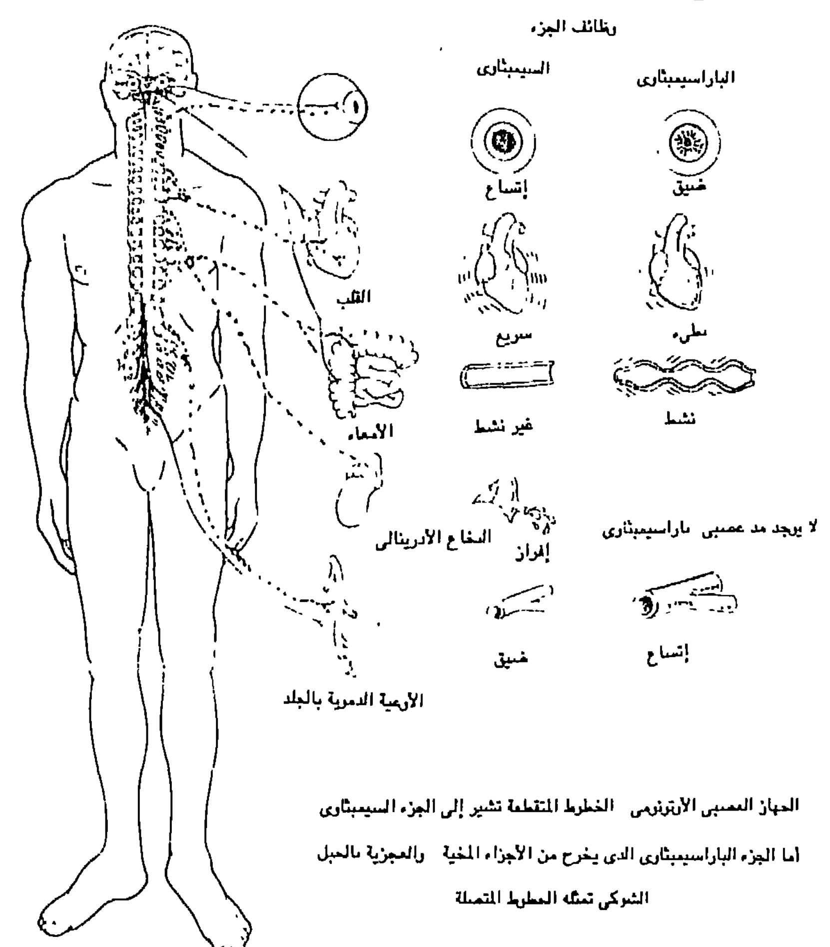
ب - الجزء الجار سيمباثاوى حيث يعرف بالجهاز العصبى الجار سيمبثاوى Parasympathetic Nervous System (PNS) وينبع من الأعصاب المخية وبعض التفرعات من الجزء العصعوصى من الحبل الشوكى .

٢ - أما الإختلاف الثانى فى تركيب ووظيفة الجهاز العصبى الذاتى هو نشاط التضاد لكل من نوعى الألياف العصبية الذى يتكون منها فإذا ما أدى الـ SNS إلى إستثارة العضلات الناعمة التى تحرك الأحشاء الداخلية أو الغدد فإن الـ PNS يؤدى إلى كف inhibition هذا النشاط والعكس صحيح فكلا النظامين يعمل كل منهما ضد الآخر حسب ما يقتضيه حالة الإتزان بين نشاطهما . وذلك على عكس إستجابة العضلات الجسمية المخططة حيث تخضع لضبط المراكز العليا التى توجد بالمخ أو الحبل الشوكى .

٣ - مسارات الأعصاب المحركة للجهاز العصبى المستقل .ANS بها دائماً عدد ٢ ليفة عصبية والخلية العصبية من النوع المحرك للعضلات الجسمية دائماً يقع إما فى المخ أو فى الحبل الشوكى (المادة السنجابية) وأما ألياف هذه الخلايا أى محاورها تأخذ مساراً مستمراً عن طريق الأعصاب المخية والشوكية لتصل إلى العضلات الجسمية ، وعلى خلاف ذلك فإن المسار الحركى لكلا قسمى الجهاز العصبى يتحكم فيه خليتان عصبيتان الأولى ويقع جسمها إما فى المخ أو الحبل الشوكى أيضاً أما المحور فينتهى عند العقد العصبية التى تنتشر خارج الجهاز العصبى المركزى .CNS والعقدة العصبية عبارة عن تجمع لأجسام عدد معين من الخلايا العصبية يعمل كمحطة توزيع ، أما الخلية الثانية فتبدأ إمتدادها بعد العقد العصبية ثم يتفرع ليصل إلى العضلات

الناعمة أو الغدد .

٤ - الخلاف الرابع ينحصر فى أن أجزاء الجهاز العصبى الذاتى لها قدرة على التحرك أو الإستجابة بطريقة ذاتية بخلاف العضلات الجسمية لا تنقبض بدون إستثارتها من العصب المحرك .والشكل رقم (٥) يمثل تخطيط الوظائف الجهاز العصبى الأوتونومى .



شكل رقم (٥) يوضح الوظائف الأساسية للجهاز العصبى المستقل (الأوتونومى)

الوظائف الأساسية للجهاز العصبى السيمبثاوى : -

وهذا الجهاز العصبى على وجه التحديد له أهمية خاصة بالنسبة للسلوك الإنسانى فهو يرتبط تماماً بالمشاعر الداخلية وأحاسيس الفرد التى تموج بالإنسجام الوجدانى تارة وبالتناقض تارة أخرى وإن كان العلم قديما قد أطلق على

الجهاز العصبى الذاتى بالجهاز اللإرادى ، فإن علم النفس قد قدم الأدلة على أنه يخضع لسيطرة الجهاز العصبى الإرادى وهذا بدوره يخضع لسيطرة الأفكار والعقل والمنطق فى تشغيله والتحكم فيه فلم يتبق سوى التسمية فقط إذ أن الجزء الذاتى اللإرادى يخضع لضبط وتحكم الجهاز العصبى الإرادى (عبد الوهاب كامل ١٩٨٧ ، ١٩٨٨ وكيمبل Kimble سنة ١٩٦١) وظهر ما يعرف بعلم التحكم الذاتى فى السلوك حيث إنتشرت أجهزة العائد البيولوچى Biofeed back – وعموماً فإن الجهاز العصبى السيمبثاوى يؤدى وظائف حيوية هامة : –

١ – إستثارة نشاط هذا الجزء من الجهاز العصبى المستقل يؤدى إلى إنقباض العضلات المسئولة عن تدفق الدم فى الأعضاء الجنسية ومن ثم تحدث العنه وعدم الإنتصاب وقد تحدث سرعة القذف والخوف والقلق .

٢ – ينبه نشاط الغدة فوق الكلوية Supraadrenal فيشترك فى تنظيم كمية الأدرينالين فى الدم من خلال التفاعل والتغذية الراجعة بين الغدة فوق الكلوية والجزء الأمامى من الغدة النخامية ومن ثم يرتفع معدل التمثيل الغذائى ويتكيف الفرد مع الضغوط النفسية .

٣ – يؤدى تنشيط الجزء السيمبثاوى إلى زيادة سرعة ضربات القلب ولذلك علاقة بزيادة التفكير والقلق .

٤ – تقلبات القولون العصبى وإرتفاع ضغط الدم بسبب إنقباض الأوعية الدموية .

٥ – إستثارته تنبه عضلات الرحم عند الإنفعال الشديد وقد يحدث نتيجة لذلك الإجهاض .

٦ – ينبه الغدد العرقية ويتسبب فى وقوف الشعر بسبب إنقباض عضلات جذوره .

وعموماً فإن التدريب على الإسترخاء يؤدى إلى تحسين الوظائف التى يشترك فيها الجهاز العصبى السيمثاوى .

٢ – الوظائف الأساسية للجهاز العصبى الباراسيمبثاوى .

كما أوضحنا فإن الجزء الباراسيمبثاوى يخرج من الجزء المخى Cranial والعجزى Sacral بالحبل الشوكى وهو يعمل فى إتجاه مضاد لنشاط الجهاز العصبى السيمبثاوى ، فلابد من تحقيق التوازن المستمر بين نشاط كلا الجزئين بحيث يتحقق الأداء الأمثل للعضو فعند إرتفاع معدل ضربات القلب بالتدريج يتدفق الدم فى أجزاء الجسم المختلفة حتى يرتفع إلى حد حرج ، يتوقف على كمية

التدريب ، يحدث بعدها إنخفاض فى الأداء فلابد أن نحقق الإتزان المتبادل بين نشاط الجزئين .

ويمكن أن نرجع تعدد الوظائف التى يقوم بها الجهاز الباراسيمبثاوى إلى تشعب المد العصبى له بحيث تسير أليافه العصبية بصحبة العديد من الأعصاب المخية وهى : -

١ - العصب المخى الثالث والذى يعمل على عدد ستة عضلات دقيقة لتحريك العين بالإضافة إلى العضلة المسئولة عن التحكم فى حجم إنسان العين .

٢ - العصب المخى السابع المسئول عن ضبط العضلات المشتركة فى تعبيرات الوجه كالإبتسامة ، هذا إلى جانب إشتراكه فى نقل المعلومات الحسية الخاصة بالتذوق من قمة اللسان إلى المخ لندرك المذاق الخاص بالأطعمة .

٣ - العصب المخى التاسع وهذا يشترك مع جزء من العصب السابع فى عملية التذوق . وهو يرسل إشارات قادمة من الحلق إلى المخ ليساعد فى عملية الكلام .

٤ - العصب المخى العاشر والمعروف بالحائر المسئول عن أغلب الأعراض السيكوسوماتية .

٥ - العصب المخى الحادى عشر المسئول عن نقل الإشارات العصبية الحركية من المخ إلى اللسان .

وأخيراً فإن بعض ألياف الجهاز العصبى السيمبثاوى تصاحب العصب الأمامى العجزى الثانى والثالث ، ولتلك المكانة فى إتصالاته العصبية المتشعبة فإن الجزء الباراسيمبثاوى يقوم بوظائف هامة نذكر منها : -

١ - إنقباض عضلات المثانة ومن ثم كثرة التبول .

٢ - إرتخاء الأوعية الدموية بالأعضاء التناسلية ومن ثم يزداد تدفق الدم ويحدث الإنتصاب .

٤ - يؤدى إستثارة هذا الجزء الباراسيمبثاوى إلى إنقباض المرىء والمعدة والأمعاء الدقيقة .

٥ - يرتبط بميكانيزم إنقباض حدقة العين ومسئول عن خفض الجفن العلوى .

٦ - يغذى اللسان بألياف التذوق وألياف لتنشيط إفرازه .

٧ - يقلل من سرعة ضربات القلب عكس الجزء السيمبثاوى .

وجدير بالذكر أن العلامة أيزنك Eysenk قد وضع مقياسه فى الشخصية على أساس نشاط الجهاز العصبى الأوتونومى والسواء النفسى بشكل عام يعنى تحقيق حالة التوازن بين أثر المثير وصدور الإستجابة ، وأشار أيزنك إلى أن الشخص السيمبثاوى يتصف بسرعة الحركة وزيادة النشاط وإنفعالاته صريحه ، سريع الإنتقال من الكف إلى الإستثارة ، أما الشخص الحشوى يتصف بالبطء والإستقرار والتركيز ويستغرق فترة طويلة للإنتقال من حالة الكف إلى حالة اليقظة .

ومن ذلك العرض السريع يمكننا أن نلمس التكامل بين الأساليب السيكولوجية والفسيولوجية فى دراسة السلوك الإنسانى .

المخ BRain

مقدمة :

الإنسان ظل وسيظل أعظم آيات خلق الله حيث أوتى العقل والحكمة مما جعله يتحمل أمانة هذا الكون الذى هو أرقى مخلوق فيه ترى لماذا إحتل الأنسان أفضل مكانة بين المخلوقات جميعها ؟ لماذا تمكن الإنسان من فرض إرادته وسيطرته على الطبيعة ؟ ولماذا يحتاج الطفل الإنسانى إلى أطول فترة فى تربيته تصل إلى سنوات حتى يمكن أن يدرك نفسه فى علاقته بالعالم ؟ لماذا يختص الإنسان بقدرات هائلة جبارة لم يستغل إلا جزءاً بسيطاً منها ؟ لماذا يغير الإنسان العالم من حوله ويتغير هو كذلك فى مجرى تغيره لواقعه ؟ إن تلك الأسئلة المتلاحقة وغيرها نجيب عنها فى عبارة بسيطة " لأن له مخ Brain " يفوق فى بنائه وتركيبه ووظائفه حدود الخيال والمعجزات . وما هو المخ ؟ وما هى أجزائه ؟ وما هى وظائفه وكيف يعمل ؟ وكيف ننميه ونحافظ عليه ؟ ثم كيف نستفيد به إلى أقصى حد ممكن ؟ بالتأكيد إننى لا أستطيع أن أقدم لك إجابات شافية كاملة عن تلك الأسئلة وكل ما أطمع فيه هو أن أحاول تقديم بعض المعلومات التى تساعدنا فى التوصل لإجابات غير مكتملة لتلك الأسئلة .

لم يعرف الإنسان منذ أربعين ألف سنة مضت أسرار تكوينه وبنائه المعجز على الرغم من أنه كان يمتلك تقريباً سلاح العقل ، لم يعرف ماذا تحمله تلك الجمجمة من مصادر الفن والإنفعالات .

إن ذلك المخ عضو مدهش ورائع فهو الذى إكتشف الزراعة ، وإخترع العجلة ،

وحارب الأمراض وهو الذى أرسل الإنسان إلى الفضاء وجعلنا أسياد لأكثر من مليون كائن حى يشاركونا فى هذا العالم .

وقد إعتقد " أرسطو " الفيلسوف اليونانى أن القلب هو العضو الأساسى فى التفكير والإحساس ويحكى لنا تاريخ الفراعنة أن تحنيط الملك توت عنخ آمون منذ ٣٣٠٠ سنة مضت قد تضمن بجوار جسمه قدر من المرمر به أربعة أعضاء هامة فى تقدير الفراعنة هى : الكبد ، الرئتين ، المعدة ، والأمعاء . أما القلب فقد ظلوا محتفظين به فى مكانه ، أما المخ فقد تمت إزالته لعدم أهميته . وبدأ الإهتمام بأهمية المخ منذ بداية القرن التاسع عشر حتى العصر الحالى .

والمخ يمكن تعريفه على أنه أضخم نظام عملاق لتشغيل المعلومات فى الكون وحتى ندرك مدى ضخامة وعظمة ذلك البناء المعجز " المخ " علينا ألا ننسى دائماً أنه : يحتوى على مائة ألف مليون خلية عصبية (روزينسفج ، ١٩٨٩ ، ص ١٠٠) أما القشرة الدماغية فيصل عدد الخلايا العصبية فيها ما بين ١٧ - ٢٠ ألف مليون خلية عصبية . وجدير بالذكر أن الخلية العصبية الواحدة تؤدى جميع الوظائف التى يقوم بها حاسب آلى . ولو تخيلنا أن جميع الحاسبات الإلكترونية فى العالم قد أتحدت جميعها ليتكون منها حاسب الكترونى واحد ، فإنه سوف يشبه لعبة طفل بالنسبة للمخ البشرى .

ومن ناحية أخرى فإن عدد الخلايا النشطة والمستقلة فى أعمال ومنجزات أعظم العلماء والمفكرين لا يتعدى عشرة آلاف مليون خلية ، أى عشر (١/١٠) عدد الخلايا بالمخ ، وهذا يشير إلى أن الإنسان لم يستغل بعد كل الطاقات الهائلة التى يمكنه أن يؤديها .

أجزاء المخ الأساسية - نظرة عامة .

إذا ما أخذنا برأى نظرية التطور الذى يكشف عن وجود علاقة تطورية بين الكائن الحى ومستوى الوظائف الحيوية الذى يستطيع أن يقوم بها لوجدنا درجة تطور الجهاز العصبى هى التى تحدد مدى رقى ذلك الكائن الحى فى سلم التطور ولو أن نظرية التطور تقابل فى العصر الحاضر بنقد شديد فيما يختص بمرحلة ما قبل ظهور الإنسان حيث الفجوة العميقة بين تنظيم المخ الإنسانى وتلك الأنواع من القردة العليا ، فإنها مازالت تمثل الغرض العلمى لفكرة التطور .

فالفرق بين الإنسان وأرقى حيوان ثديى (أنواع خاصة من القردة العليا)

هو تماماً الفرق الهائل بين حجم الكون وحجم الإلكترون وهذا الفرق الشاسع يرجع أساسا إلى الفارق الكمى والكيفى فى دقة ورقى وتعقيد المخ الإنسانى بالذات القشرة الدماغية التى تشكل عضو النشاط النفسى عند الإنسان .

من الأشكال ٦ ، ٧ يمكن توضيح أجزاء المخ الرئيسية التالية : -

١ - النصفان الكرويـان للمخ , Two cerebral hemispheres ويحتويان بصفة جوهرية على نظامين أساسين من المراكز العصبية .

أ - العقـدة العصبيـة الرئيسيـة . . . . basal ganglia

ب - القشرة الدماغية cerebral cortex أما العقد العصبية فى المراكز العليا تنمو فى الجدر الداخلية للنصفين الكرويين . وأساساً تتكون من الألياف العصبية والمادة البيضاء .

وبقية النصفين الكرويين تكون ذلك السطح العلوى الذى يعرف بالقشرة الدماغية (شكل ٧) حيث يوجد العديد من الوصلات العصبية الخاصة synapses ، ومعنى ذلك أن القشرة الدماغية تتكون أساساً من أجسام الخلايا العصبية ولذلك تأخذ شكلا سنجابيا يعرف بالمادة الرمادية السنجابية وتتصل تلك القشرة الدماغية بالمراكز السفلى بالمخ عن طريق مسارات خاصة بالمادة البيضاء الداخلية (العقد العصبية الرئيسية) .

ويتصل النصفان الكرويان كل بالآخر عن طريق محطة توزيع تتكون من شرائط لها شكل المنجل الصغير (الشرشرة التى تستخدم فى الحصاد) من الألياف العصبية (أى المادة البيضاء) .

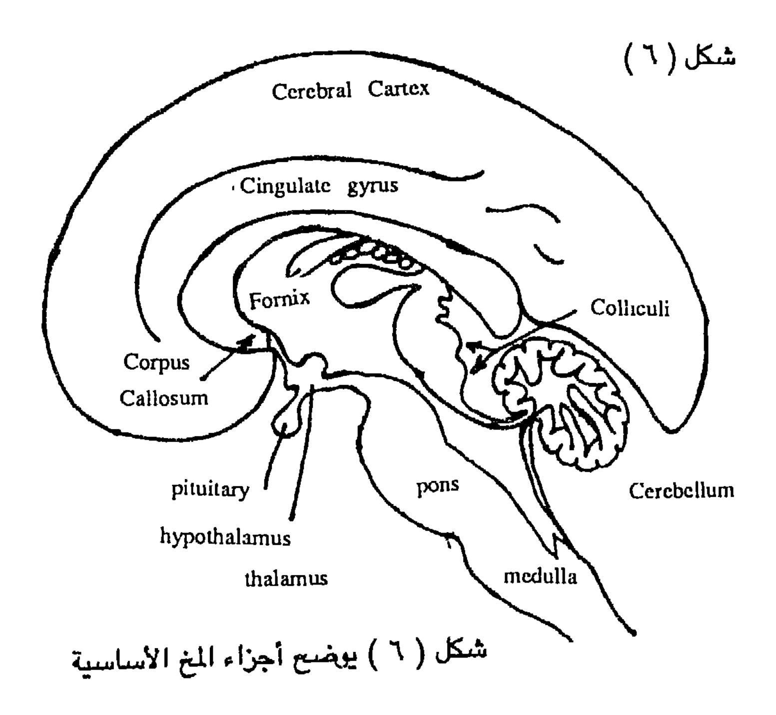
وعموماً فالمادة السنجابية هى تجمع أجسام الخلايا العصبية أما المادة البيضاء فهى عبارة عن الألياف العصبية .

٢ - المهاد thalamus وهذا الجزء من المخ يقع فى كلا جانبى البطين الثالث بالمخ : وله وظائف عديدة سوف نتعرف عليها فيما بعد . وينمو هذا الجزء على شكل بيضاوى .

٣ - المهاد التحتانى hypothaiamus والمقطع - hypo عادة يدل على الشيء الأسفل ولذلك فإن ذلك الجزء يقع تحت الجزء السابق وتفصلهم مسافة معينة ويحتوى على أنوية عصبية مبعثرة بسقف جدار البطين الثالث للمخ .

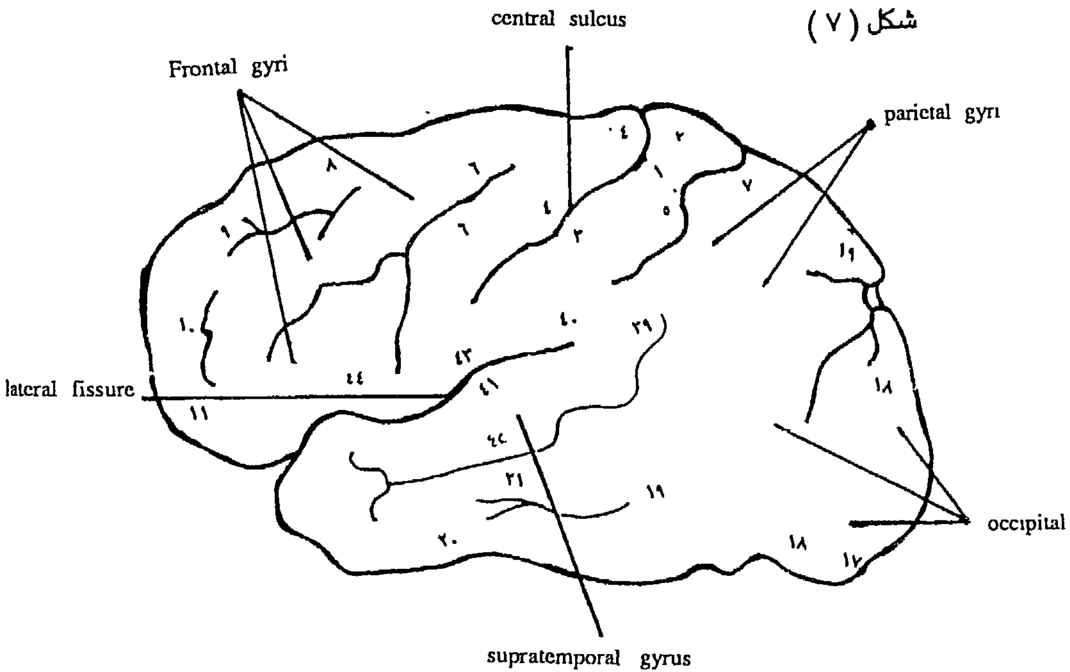
٤ - المخيخ cerebellum وينمو هذا الجزء بالسطح الظهرى فى الجزء الأمامى من

شكل (٦)



شكل (٦) يوضح أجزاء المخ الأساسية

شكل (٧)



شكل (٧) يوضح توزيع المراكز العصبية العليا بالقشرة الدماغية

المخ الخلفى (انظر الشكل) ويتصل بساق المخ brainstem من خلال العديد من المسارات المحيطة به .

٥ - القنطرة المخية pons عبارة عن ألياف عصبية متقاطعة لتدخل فى المخيخ .

٦ - النخاع المستطيل Medulla oblongato ويوجد فى الإتجاه السفلى من حيث إتصاله بالحبل الشوكى .

وحتى نتمكن من فهم أجزاء المخ فعلينا أن نقف على الأسس التشريحية للمخ أجزائه ووظائفه .

تشريح المخ .

يوجد المخ داخل علبة عظمية ذات تصميم خاص تعرف بالجمجمة skull وكلا المخ والحبل الشوكى يغلفهما مجموعة ثلاثية من الأغشية التى يطلق عليها أحياناً السحايا meninges هى من الخارج إلى الداخل بالتتالى كما يلى : -

١ - الأم الجافية Dura mater وذلك المصطلح من الأصل اللاتينى الذى يعنى بالإنجليزية hard mother وهو غشاء متين قوى ليفى التكوين يحمى المخ .

٢ - العنكبوتية arachnoid - غشاء رقيق للغاية .

٣ - الأم الحنون pia mater وتعنى بالإنجليزية Tender mother وهذا الغشاء رقيق جداً فى ملامسته لسطح المخ .

أما الفراغات التى توجد تحت العنكبوتية فتكون ممتلئة بالسائل الشوك - مخى Cerebrospinal وهذا السائل شفاف لا لون له وهذا السائل بالإضافة إلى وظيفته كوسادة لحماية المخ والنخاع فهو يؤدى دور عملية التغذية على نحو ما يقوم به الليمف والسوائل التى توجد بين الأنسجة .

والسائل المخى يوجد أيضاً بفراغات خاصة تعرف ببطينات المخ ، أما تركيبه ومكوناته فهى تشبه تماماً الدم ولكن بنسب مختلفة وهو لا يحتوى بالطبع على خلايا الدم ويزن المخ حوالى ١٤٠٠ جرام ويمثل بعد إكتمال نضجه ٢ ٪ تقريباً أو تزيد قليل من وزن جسم الإنسان البالغ ، ومادة المخ والحبل الشوكى يمكن وصفها بأنها جيلاتينية ومغطاة بأغشية من الأنسجة الضامة - أنظر الأشكال (٨ ، ٩ ، ١٠) - وهى تتكون من المادة الرمادية (أجسام خلايا عصبية) والمادة البيضاء (ألياف عصبية من محاور الخلايا العصبية) وحيث أن المخ ينمو داخل علبة عظمية لها حدودها فإن المخ يأخذ شكل الثنايا Folds التى تتشكل شقوق sulci

ونتوءات gyri وبفضل تلك الثنايا تزداد مساحة سطح المخ وتثبت الدراسات أن حوالى ثلثى مساحة المخ توجد بين هذه الثنايا . وحيث أنها تأخذ وضعاً ثابتاً نسبياً عند كل البشر فإن هناك أماكن معينة تحمل أسماء أساسية توضح الأقسام الرئيسية للنصفين الكرويين two hemispheres وتلك الأقسام تشمل المناطق الجبهية Frontal ، الجدارية Parietal ، الصدغية Temporal والمؤخرية Occipital (شكل رقم ٨) .

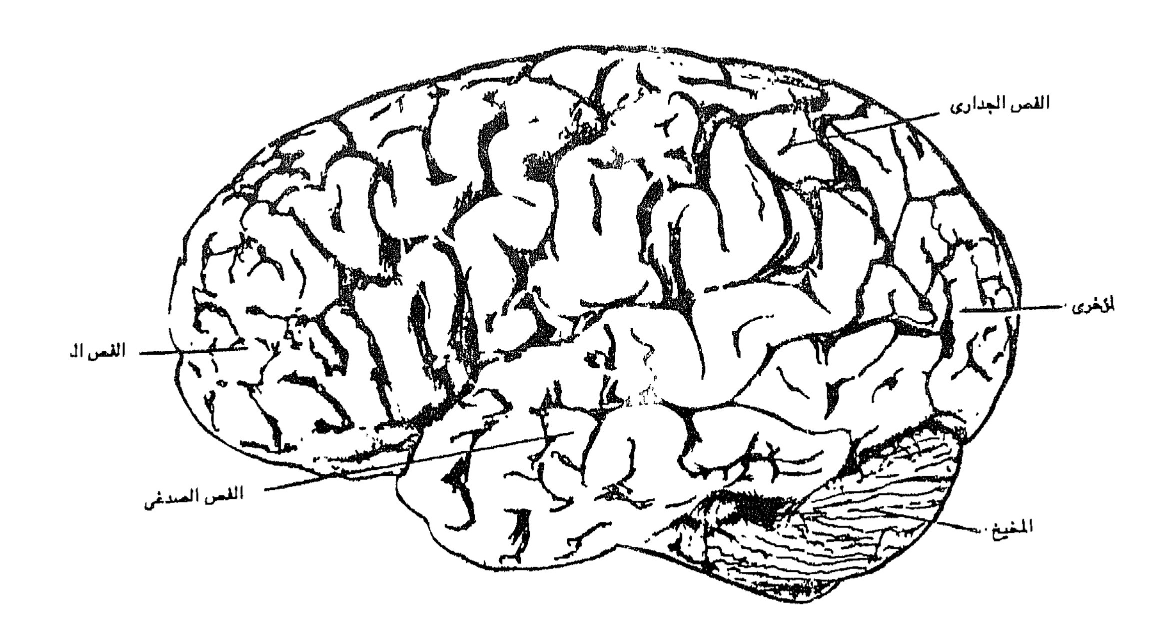
وفى مجرى إرتقاء الإنسان منذ مليون سنة وحتى اليوم حدثت تغيرات إرتقائية وبنائية جعلت المخ عند الإنسان يقوم بوظائف قمة التعقيد - اللغة ، التفكير ، الإبتكار والإختراع . . . . الخ . فهى لا يمكن أن تتمخض إلا عن بناء راقى التنظيم .

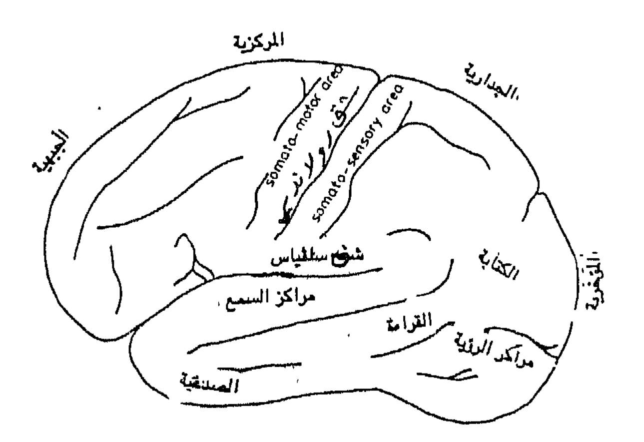
ولكى نفهم أجزاء المخ ومناطقه الأساسية لابد وأن نلفت النظر إلى أن كل جزء لا يظهر إلا عند القطع من زوايا وأماكن محددة ، بالإضافة إلى تلك الأجزاء الخارجية التى يمكن رؤيتها قبل إجراء أى تشريح منظم ، فالشكل رقم (٨) يعبر عن منظر للمخ وهو موضوع فى إناء خاص زجاجى والصورة مأخوذه بزاوية جانبية تقريباً ، ويظهر فى الشكل المناطق الأساسية للمخ التى أوردناه من قبل وهى المناطق الجبهية والجدارية والصدغية والمؤخرية ، هذا بالإضافة إلى ظهور جزء من المخيخ .

وإذا قمنا بقطع المخ من موضع خط النصف تماماً بحيث يكون القطع فى المستوى الأمامى الخلفى للجسم فإننا نحصل على قطاع طولى يظهر فيه حزمة من الألياف العصبية تعرف بالمقرن الأعظم Corpus Callosum وهو المسئول عن إتصال وربط النصفين الكرويين كل بالآخر .

وجدير بالذكر أن تلك الحزمة تصل أى نقطة فى نصف المخ الأيمن بالنقطة المماثلة لها فى النصف الأيسر . ويمكننا أن نرى كذلك من هذا القطاع أجزاء كبيرة من الفصوص الصدغية . وإذا ما إتجهنا عمقاً داخل تلك الفصوص فإنه يمكننا التوصل إلى بعض مكونات النظام الطرفى بالمخ Limbic System . وهذا النظام يتدخل بقوة فى ميكانيزمات الإنفعالات والتعلم .

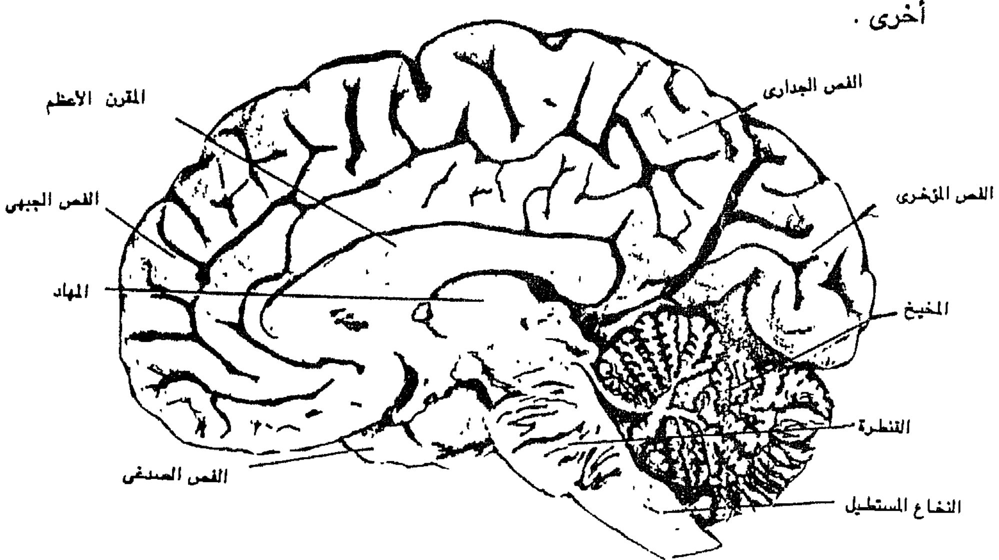
وعندما نلتزم الدقة والحذر فى عملية القطع فإنه يظهر فى العمق أبنية دقيقة وعلى الأخص سرير المخ Thalamus ويعرف أحياناً بالمهاد . ويتضمن المهاد مناطق هامة جداً تشكل جزءاً من المسار الحسى والحركى إلى ومن النصفين الكرويين .





شكل رقم (٨) منظر جانبى للمخ يوضح الفصوص الهامة لأجزاء المخ

ولو تخيلنا أنه بإمكاننا مشاهدة منظر للمخ من أسفله فيمكننا مشاهدة جزء رئيسى من أجزاء المخ يعرف بالمخيخ Cerebellum وهو يشبه النصفين الكرويين للمخ ويحتوى على ثنايا متقاربة للغاية تشكل سطحه . وتؤكد علوم الأعصاب المعاصره أهميته فى فهم وتنظيم وضبط الحركة ، وقد أشارت العديد من الدراسات إلى أن المخيخ مسئول عن الذاكرة الحركية التى يستخدمها لاعبى الجمباز والمهن الحركية بصورة راقية . وإذا ما إتجهنا لأسفل المخيخ مباشرة بالقرب من ساق المخ نجد جزءاً هاماً يعرف بالقنطرة Pons (الشكل رقم ٩) . وهى تتضمن مناطق بها مراكز نوعية تشترك فى تحليل المعلومات الحسية وضبط الحركة . والمسارات النوعية الصاعدة والهابطة هى التى تربط الحبل الشوكى بمراكز المخ العليا وتمر عبر ساق المخ Brain Stem ، أما العديد من الأعصاب المخية التى تنقل إلى المخ المعلومات من مختلف الأسطح الحسية وفى نفس الوقت ترسل المعلومات من المخ إلى عضلات الجسم ، تظهر إذا ما نظرنا للمخ من أسفل (شكل ١٠) ، كما يمكننا ملاحظة إمتداد أكبر للفصوص الصدغية ، والتى لا يمكننا مشاهدتها من زاوية أخرى .



شكل رقم (٩) - منظر طولى من خط المنتصف يوضح أجزاء المخ الرئيسية

ولقد أثبت الفحص الميكروسكوبى الدقيق أن المادة الرمادية Gray mater يغلب عليها بدرجة كبيرة أجسام الخلايا العصبية على حين يغلب على المادة البيضاء حزم الألياف العصبية .

جدول رقم (٢) يوضح بعض الوظائف الرئيسية لأهم أجزاء المخ .

إسم الجزء	الوظائف الرئيسية
١ - النخاع المستطيل Medulla - oblongato	التحكم فى الوظائف الأتونومية الرئيسية الضرورية لوظائف الجسم كالتنفس والدورة الدموية والقلب والجهاز الهضمى من خلال المراكز العصبية العليا .
٢ - القنطرة Pons جزء متضخم من ساق المخ	يمثل القنطرة أو الكوبرى الخاص بعبور الألياف الواردة (الحسية) التى تصل الحبل الشوكى مع القشرة المخية ، ثم مرور المسارات الحركية من القشرة الحركية بالمخ إلى المخيخ وأيضاً من المخيخ إلى المسار الحركى الشوكى ، وهناك منطقة نوعية بالقنطرة تؤدى الإصابة فيها فى الطفولة إلى إضطراب الإدراك البصرى - الحركى .
٣ - المخ الأوسط Midbrain	يمثل مركز إتصال من مسارات الألياف العصبية بين المخ وبقية أجزاء الجسم - مسئول عن الميكانيزمات الأساسية للتنشيط وبالتالى الإنتباه - ضبط الإنعكاسات المخية : رمشة العين ، حركة الرأس الفجائية كإستجابة لمثير معين ، إنعكاسات إنسان العين ، الإنعكاسات السمعية ، ولذلك فإن كثير من صعوبات التعلم كالعسر القرائى ومشكلات الفهم قد ترجع إلى إضطراب المخ الأوسط فى علاقته بالقشرة المخية .

تابع جدول رقم (٢) الوظائف الرئيسية لأهم أجزاء المخ .

إسم الجزء	الوظائف الرئيسية
٤ - المخيخ Cerebellum	وظائف الذاكرة الحركية ، الإشتراك فى التناسق والتكامل الحسى - الحركى - أساس للتعلم الحركى ، مرشح النشاط الحركى الدقيق ، يستقبل الإستثارة العصبية الحسية من : الجلد ، والعضلات والأوتار والأربطة ودهليز الأذن والعيون والأذن ، والقشرة المخية والعائد المرتد من إتصال معلومات (المخيخ) بالقشرة المخية .
٥ - السرير (المهاد) التحتانى Hypothalamus	منطقة تكامل الوظائف الدافعية ، فهو يشترك فى عمليات الضبط أو التحكم فى السلوك العدوانى - النشاط الجنسى - النوم واليقظة - التحكم فى ضغط الدم - وفى الإنفعالات - وظائف الفص الخلفى من الغدة النخامية وبعض وظائف الفص الأمامى - الجهاز العصبى المستقل (الأوتونومى) - درجة الحرارة وإفراز الماء - الإحساس بالجوع والشبع - ذاكرة الأحداث القريبه وبعض خصائص التعلم .
٦ - المهـــــاد Thalamus	تكامل المعلومات الحسية المتجه إلى القشرة المخية ، وهو عبارة عن الحوائط السميكة لبطين المخ الثالث ، يمثل مركز تحويل النبضات الحسية الآتية من الأجزاء الدنيا من المخ لتوزيعها من خلال وحدات عصبية نوعية إلى مناطق القشرة المخية الحسية ، ويعتقد أنه يشترك فى تنظيم المظاهر الخارجية للإنفعالات لأنه مسئول عن الإنتباه الإنتقائى فالمهاد الأيسر يساعد فى توجيه

تابع جدول رقم (٢) الوظائف الرئيسية لأهم أجزاء المخ .

إسم الجزء	الوظائف الرئيسية
	الإنتباه للأشياء والظواهر التى نترجمها لكلمات ، أما المهاد الأيمن فيساعدنا فى تركيز إنتباهنا نحو الصور البصرية .
٧ - المقرن الأعظم Corpus Callosum وهو عبارة عن حزمة ضخمة من ملايين الألياف العصبية (٣٠٠ مليون) تربط بين القشرة المخية لنصفى المخ الأيمن والأيسر .	إنتقال أثر السلوك الحسى - الحركى بين النصفين الكرويين فالمنطقة المسئولة عن الحركة اليدوية بنصف المخ الأيسر تتصل عن طريق المقرن الأعظم بنظيرها فى نصف المخ الأيسر وهو ما يعرف بالإنتقال الجانبى الثنائى Bilateral Transfer ، هذا بالإضافة إلى تحقيق الإنتقال المقابل Contralateral والإنتقال داخل أى من النصفين الكرويين (يمكنك أن تكتب بالرجل اليمنى على الرمل وليس فقط باليد اليمنى على الورق) ، مسئول عن إقامة السيطرة المخية والكفاءة الطبيعية بالنسبة للقراءة والكتابة والحساب (جاديس ، ١٩٨٠)
٨ - الجهاز الطرفى بالمخ Limbic System ويتكون من أجزاء مختلفة : أجزاء من القشرة المخية والمخ الأوسط والسرير والسرير التحتانى ثم اللوزة والحاجز وحصان البحر والتلفيف الحزامى	التكامل بين الخبرات الإنفعالية والإستجابات الصادرة عن الفرد ، وظائف متعددة متداخلة ترتبط بالتعلم والذاكرة (حصان البحر)

تابع جدول رقم (٢) الوظائف الرئيسية لأهم أجزاء المخ .

إسم الجزء	الوظائف الرئيسية
٩ - العقــدة العصبيــة الأساسية Basal ganglia وهى أنوية عصبية معقدة توجد داخل المخ الأمـامى ويعتقد أحياناً أن اللوزة amygdalia توجد ضمن تلك الأنوية .	مسئولة عن تنظيم الحركات وتنفيذها بالإشتراك مع المخيخ والمراكز العليا .
١٠ - القشرة المخية Cerebral Cortex	سمكها (٣) مليمتر لها تصميم معمارى دقيق - عدد الخلايا العصبية فيها ٢٠ ألف مليون ، تتضمن المراكز العصبية العليا المسئولة عن عملية الأنسنه Humanization تقوم بالوظائف العليا الراقية المختصة بالإدراك الحسى والمعرفى والتفكير والذكاء .

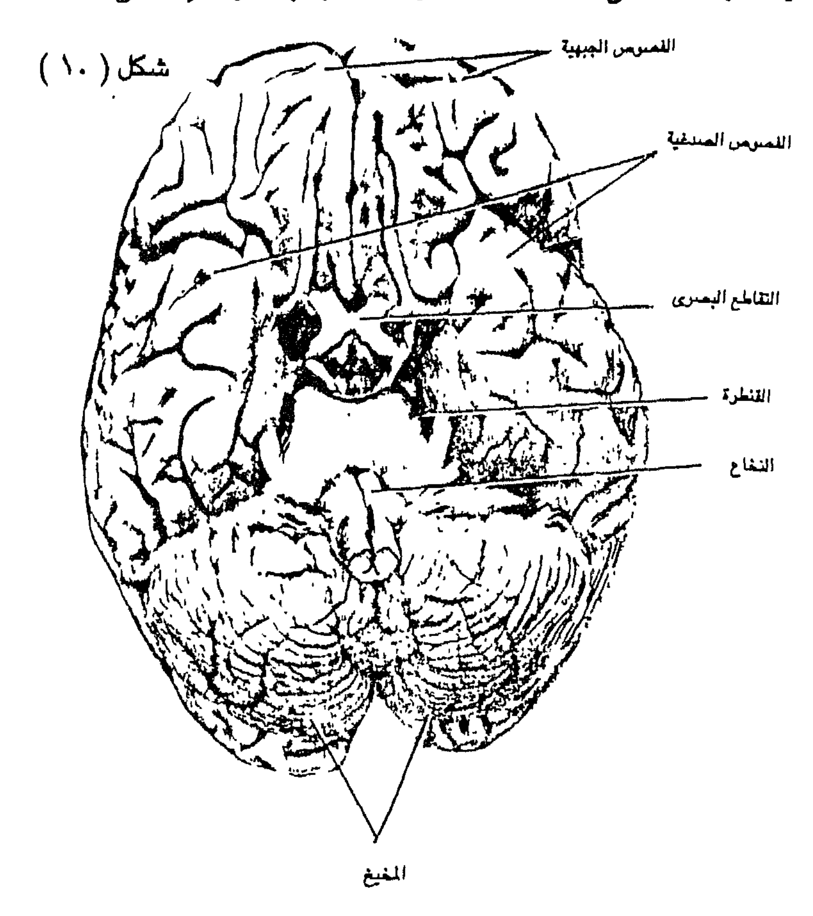
القشرة المخية بالنصفين الكرويين عضو العمليات العليا

القشرة المخية عند الإنسان بلغت من الدقة فى التركيب والتنسيق المتكامل بين أجزائها ما يجعلها مسئولة عن أرقى نشاط فسيولوچى عصبى راقى - وهو ما نسميه بالنشاط النفسى ولكى ندرك فى أبسط صورة ، نوعية هذا التركيب الدقيق النوعى للقشرة المخية بالنصفين الكرويين two hemispheres علينا أن نعرف أن :

١ - القشرة المخية تتركب من عشرين مليار خلية عصبية تقريباً ، تختلف فيما بينها طبقاً للشكل وطريقة البناء فمنها الهرمى ومنها النجمى ومنها المغزلى spindle shaped تلك الخلايا تكون عدة طبقات تختلف فى طبيعتها طبقاً للخصائص

التركيبية وبالتالى الخصائص الوظيفية التى تقوم بها فعلى سبيل المثال فى الطبقة الرابعة تتجمع بصفة أساسية تلك الخلايا العصبية التى إليها تتجه التيارات العصبية للتنبيه من المستقبلات المختلفة عن طريق المسارات المصدرة afferentiv ways ويأتى بعد ذلك دور الوظيفة الإرتباطية (عملية تشغيل processing إشارات المنبه وتوصيلها إلى الأجزاء والمناطق المختلفة بالقشرة المخية) التى تتم بواسطة الخلايا العصبية الموجودة بالطبقتين الثالثة والرابعة . أما النبضات العصبية المصدرة effetor فتنطلق أساساً من الخلايا العصبية بالطبقة الخامسة . وإلى القشرة المخية يتجه التنبيه stimulation من الأجزاء السفلية للجهاز العصبى المركزى C.N.S عن طريق المسارات العصبية التى ترتبط بمراكز تحت القشرة subcortex من جهة وبمراكز الحبل الشوكى من جهة أخرى وبذلك يبدو وكأنه فى القشرة المخية يتم عرض أو تقديم المنبه الذى يحدث فى المراكز السفلى للجهاز العصبى وخلافاً على ما تقدم من دور القشرة المخية فأنها تقوم بعملية تنظيم العمليات العصبية التى تحدث فى المراكز الموجودة بالأجزاء السفلى للجهاز العصبى المركزى ، ومن ذلك نرى أن القشرة المخية والنصفين الكرويين هما عضو النشاط العصبى الراقى وعلى سبيل المثال إذا نزعنا القشرة المخية تماماً من مخ أى الحيوانات كالكلب مثلا - نجد أن الكلب لا يستطيع أن يستجيب على الإطلاق إلا لتلك المؤثرات البدائية جداً فلو وضع أمامه قطعة من اللحم فى هذه الحالة فإنه لا يتحرك من مكانه البته رغم أنه يرى قطعة اللحم وهو فى حالة جوع شديدة إلا إذا وضعنا القطعة من اللحم فى فمه فإنه يأكلها بنهم نتيجة التنبيه الإنعكاسى لمركز التذوق للطعام والذى يقع فى جزء معين بالمخ " diencephalon " وبالتأكيد يختلف هذا الوضع بالنسبة لكلب طبيعى يتمتع بوجود قشرة مخية سليمة بمجرد رؤيته للطعام يجرى وراءه دون توقف . ومن ذلك نستنتج أن وجود القشرة المخية هو أحد المحددات الأساسية للنشاط النفسى ففيها تنتشر المراكز العليا التى تؤدى وظائف نفسية ونوعية تحدد نوع ونمط السلوك الذى يصدر عن الإنسان ولكن أين تقع تلك الوظائف النفسية ؟ وكيف تتوزع فى القشرة المخية ؟ والمعلومات التى يتم تشغيلها وتوظيفها حتى تظهر فى مختلف الجوانب السلوكية كنشاط عصبى راقى تنتقل من خلال العلاقة بين الوصلات العصبية من جانب ومن خلال الوسائط الكيميائية من جانب أخر ، والغدد الصماء ductless glands تلعب دور الساحر الخفى وراء تصرفات الإنسان ومما لا شك فيه أن تلك الغدد وما تفرزه تخضع لمؤثرات البيئة

والخبرات المكتسبة ولذلك كان على الدارس فى مجال علم النفس أن يلم ببعض المعلومات الرئيسية عن الغدد الصماء كأساس بيولوجى للسلوك ؛ حيث تتحكم فى طبيعة الإستجابة وعمليتى الكف inhibiton والإستثارة excitation من جانب والتكوين المزاجى الإنفعالى من جانب آخر . وتشكل الهرمونات التى تفرزها الغدد المختلفة ، الأساسى الكيميائى الجزيئى للسلوك فانتقال المثيرات والمعلومات الخارجية يتم من خلال الوسائط الكيميائية فالمعلومات أى كانت لابد وأن تتحول فى النهاية إما إلى خصائص كهربية أو مكونات ومن المواد الكيميائية عالية التخصص الوظيفى كالهرمونات والأحماض النووية التى تمثل الأساس الجزيئى للتعلم والذاكرة . فما هى الغدد الصماء ؟ وما علاقتها بالسلوك الإنسانى .



شكل (١٠) منظر المخ من أسفل يوضح أجزاء المخ الرئيسية

الفصل الرابع

الغدد الصماء Endocrine glands

نظرة عامة :

كما عرفنا أن طبيعة الخلايا المختلفة التى تكون أنسجة الجسم متباعدة ومتباينة حيث ترتبط الوظيفة بالتركيب . فتركيب الأنسجة المخاطية mucosa يختلف عن تركيب الأنسجة الطلائية epithelial عن الأنسجة الصماء وهكذا فإنها تختلف فى وظائفها النوعية ، وحتى يتحقق التكامل بين تلك الأنشطة والوظائف المختلفة لابد من :

١ - أن تنتظم الخلايا المختلفة إما فى صورة نسيج أو عضو أو جهاز .

٢ - التكامل بين وظائف النسيج والعضو والجهاز عن طريق الجهاز العصبى .

٣ - تكامل تلك الوظائف المختلفة للجهاز العصبى ونشاط الأعضاء والأنسجة المختلفة عن طريق ميكانيزمات الغدد الصماء ductless gland ويطلق على الإفرازات النوعية العالية التخصص الوظيفى والتى تفرزها تلك المجموعة من الغدد اللا قنوية اسم الهرمونات hormons حيث تنتقل عن طريق الدم ولها آثار خاصة تنتشر لتشمل جميع أجزاء الجسم . وبعض هذه الغدد يقع تحت سيطرة الجهاز العصبى ويعتبر جزءاً أساسياً من إستجابة الكائن الحى للأحداث الخارجية والداخلية .

خصائص الغدد الصماء .

والغدد بصفة عامة عبارة عن أعضاء متخصصة تتركب من أنسجة خاصة متباينة تساعد على إفراز مواد أساسية يحتاجها جسم الكائن الحى . ويجب ألا يغيب عن بالنا أن كل الخلايا لها وظائف إفرازية إلا أن خلايا تلك الغدد الصماء على درجة تخصصية نوعية محددة مسئولة عن إفرازات نوعية بمقادير وتحت ظروف خاصة ويمكن أن نميز بين الغدد القنوية exocrine حيث تفرز إفرازاتها فى قنوات خاصة تحملها إما إلى مصيرها الذى يكون جزءاً من الجهاز الهضمى مثلاً كما هو الحال فى حالة الغدد اللعابية salivary Glands والغدد المعوية .

وقد تصل تلك الإفرازات إلى سطح الجسم كما هو الحال فى الإفرازات الزيتية للجلد والغدد العرقية . وعلى خلاف تلك الغدد القنوية فإن الغدد الصماء تقوم بتفريغ إفرازاتها التى تسمى هرمونات مباشرة فى الدم حيث يتم توزيعها إلى

الأجزاء الخاصة عن طريق الدورة الدموية وتعتبر الغدة صماء إذا قامت بإفراز هرمون .

١ – يختص فقط بتلك الغدة حيث تتحقق صفة الفرادة التخصصية .

٢ – إذا تم توزيعه عن طريق تيار الدم خلال الجسم .

٣ – له تأثير نوعى على بعض الأجزاء الأخرى من جسم الكائن .

خصائص الهرمون .

بصفة خاصة يحتوى الهرمون على مركبات كيميائية متنوعة لها أدوار خاصة فى تنظيم العمليات الحيوية المختلفة (على سبيل المثال يحتوى على البولى ببتيدات والأحماض الأمينية) والتى لها تأثير نوعى على مختلف الأنواع المتخصصة من الأنسجة المختلفة . وبعض الهرمونات تؤثر على أغلب الخلايا الجسمية وبعضها له تأثير على الخلايا التى تتصرف بطريقة خاصة ؛ ويتوقف ذلك على ما إذا كانت تحتوى تلك الغدد على خلايا إفرازية مختلفة أم نوع واحد من الخلايا الإفرازية كما هو الحال مثلا مع الكلية Kidney .

وتصبح المشكلة أكثر تعقيداً إذا ما عرفنا أن نشاط الهرمونات المختلفة فى علاقة ديناميكية حيث يؤثر كل منها فى الأخرى فقد يؤدى نشاط هرمون غدة من الغدد إلى كف inhibition وإستثارة exitation نشاط غدة أخرى وذلك التفاعل يحدث فقط فى محيط الغدد الصماء . وأخيراً فإن لكل هرمون ما يقابله أى هرمون مضاد يؤدى إلى كف نشاط ذلك الهرمون وتثبيطه حسب مقتضيات البيئة الداخلية والخارجية للكائن الحى .

الغدد الصماء الأساسية

يوضح الشكل (١١) مواقع مجموعة الغدد الأساسية التى تسيطر على جميع الأنشطة الحيوية للإنسان بعض الغدد يحتوى على أزواج كالغدد الجنسية ، والغدد الإدرنالية والآخر يتكون من أكثر من جزء كالغدة النخامية .

وأهم تلك الغدد :

١ – الدرقية .	٢ – الجار درقية .
٣ – القشرية الإدرنالية .	٤ – النخاع الإدرنالى .
٥ – البنكرياس .	٦ – الجزء الخلفى من النخامية .
٧ – الجزء الأمامى من النخامية .	٨ – الغدد الجنسية .

٩ - الصنوبرية .　　　　　　١٠ - الثيموثية .

ونشير إلى أن كلا من الغدد - القشرة الإدرنالية ، والدرقية والجنسية تخضع لسيطرة الجزء الأمامى من الغدد النخامية . أما النخاع الإدرنالى والبنكرياس والجزء الخلفى من الغدد النخامية فإنه تحت ضبط الجهاز العصبى وأيضاً الضبط الذاتى للغدد الصماء لذا فإن تلك الغدد تستجيب ليس فقط لمثيرات البيئة الداخلية وإنما تشمل كذلك الإستجابة لمثيرات البيئة الخارجية . وإذا إتجهنا لشرح الدور الحيوى لكل من هذه الغدد فإننا نحدد ذلك الدور فى ضوء درجة نشاط الغدد وهنا نميز بين النشاط المنخفض أو الإفراز المنخفض للغدد hyposecretion والإفراز الزائد للغدة hypersecretion علماً بأن النشاط الشاذ الوظيفى للغدد يؤدى إلى الكشف عن دورها الحقيقى فى النشاط الطبيعى للإنسان .

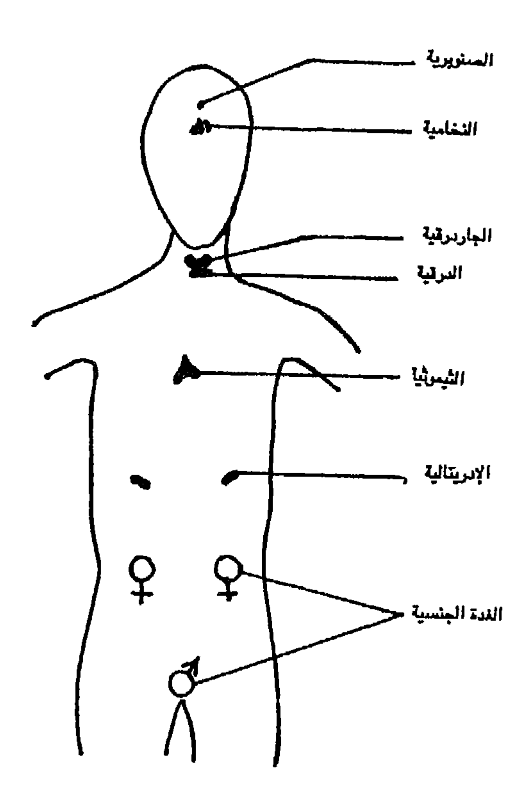
الغدة الدرقية

تقع تلك الغدة على كلا الجانبين تحت الحنجرة وهو مكان مناسب نبدأ منه شرح الغدد الصماء لأن الإفراز الرئيسى لتك الغدد هو هرمون الثيروكسين حيث البساطة النسبية فى التركيب . ويصنع الثيروكسين بالغدد نتيجة إتحاد اليود بأحد الأحماض الأمينية - تيروسين .

ومن المحتمل أن نشاط ذلك الهرمون يؤثر على جميع خلايا الجسم عند الإنسان على أنها بالنسبة لهذا الهرمون تعتبر خلايا خاصة . والثيروكسين له دور رئيسى فى رفع التمثيل الغذائى لجميع خلايا الجسم ولهذا فهو ضرورى للإحتفاظ بالمستوى اللازم للطاقة والنشاط .

والحد الأدنى للثيروكسين فى الدم وسوائل الأنسجة المختلفة هام من أجل الحفاظ على معدل طبيعى للتمثيل الغذائى metabolism والإفراط فى إفراز الثيروكسين يرفع معدل التمثيل الغذائى إلى الحالة غير الطبيعية ولذلك فإن نشاط تلك الغدة يختبر بطرق خاصة حيث يعرف الإختبار الأساسى لمعدل التمثيل الغذائى B.M.R Basl Metabolic Rate ويقيس الإختبار معدل الأكسجين فى الجسم بواسطة تمثيل الخلايا ؛ ومن وجهة النظر السيكولوجية تحتل نشاط تلك الغدة مركزاً حيوياً لفهم سلوك الإنسان ونشاطه ، فى الظروف الطبيعية فإن الغدة الدرقية تعمل كثيراً تحت أثر الطاقة والدفاع من جهة والإنسان نفسه وتكيفه للمواقف العصبية التى تتطلب نشاط جسمى عنيف . وكما تحدثنا سابقاً فإننا

شكل (١١)



شكل رقم (١١) يوضح مواقع الغدد الصماء الأساسية عند الإنسان .

ندرس دور كل غدة من حيث : ١ - إنخفاض نشاطها وبالتالى كمية الهرمون .
٢ - الإفراط فى زيادة الإفرازات الهرمونية .

إنخفاض نشاط الغدة الدرقية .

عندما لا تنتج تلك الغدة هرمون الثيروكسين بصورة كافية للإبقاء على معدل التمثيل الغذائى تحدث ظاهرة hypothyroidism أى ظاهرة إنخفاض نشاط الغدة ويتوقف تأثير حدوث تلك الظاهرة على تلك المرحلة من العمر التى تحدث عندها أى هل حدثت قبل البلوغ والنضج أم بعد مرحلة البلوغ ؟ فإذا حدثت تلك الظاهرة فى مرحلة الطفولة فإن أثارها واضحة حيث ينخفض معدل النمو الجسمى نتيجة إنخفاض معدل التمثيل الغذائى وبالتالى يؤثر على النمو الحركى والإنفعالى بل والعقلى عند الطفل إذن فى مرحلة الطفولة يحتاج الطفل إلى مزيد من هرمون الثيروكسين ذلك لأن وظيفة الثيروكسين بالنسبة للبالغ تصبح وظيفة مساعدة وليست أساسية حيث تدعم وظائف محددة عند الإنسان ، وفى حالة الطفولة المبكرة إنخفاض نشاط هذا الهرمون يؤدى لظهور أعراض تعرف بمرضى الـ Cretinism حيث يحدث شذوذ فى النمو من الناحية الجسمية والعقلية فقد يصبح قزماً لأن العظام لم تنمُ بطريقة سليمة . لأن معدل تأثير التمثيل الغذائى يؤثر على النمو بصفة عامة إذن يؤثر كذلك على نمو الجهاز العصبى ولهذا فإن الضعف العقلى فى هذه المرحلة يحدث نتيجة الإنخفاض الشديد فى إفراز الغدة الدرقية . وهذا المرض يمكن أن نمنعه تماماً بجرعات خاصة من الثيروكسين إذا إكتشفت الحالة مبكراً .

أما ظاهرة إنخفاض نشاط الغدة الدرقية عند البالغين تعرف بإسم الـ mexedema وتأتى التسمية من حالة تجمع سوائل الجسم فى الأنسجة الضامة connective tissue ويؤدى الإنخفاض عند البالغين إلى نوع من الكسل وعدم القدرة على الإحتفاظ بدرجة حرارة الجسم وإختزال درجة نشاط العضلات muscle tone كذلك فإن إنخفاض نشاط تلك الغدة يؤدى إلى تقليل مستوى الدافعية Motivation ومستوى الإنتباه alertness وكذلك العنف .

والشخص الذى يظهر عنده أعراض إنخفاض نشاط الغدة الدرقية تظهر عليه أعراض الرغبة الكثيرة فى النوم حيث يميل إلى النوم فترة كبيرة من الوقت وقد يؤدى إلى تفكك الجهاز العصبى مما يسبب حدوث نوع من الضعف العضلى .

وباكتشاف ذلك المرض يمكن إعطاء الفرد تحت إشراف الطبيب جرعات من هرمون الثيروكسين .

الإفراط فى إفراز الثيروكسين hyperhyroidism

هذه الحالة من حالات الخلل فى وظيفة الغدة الدرقية أقل من حالة نقص الهرمون وتحدد الأعراض المرضية بإختبار معدل التمثيل الأساسى B.M.R حيث يقع ذلك المعدل بين ٥٠ ٪ - ٧٠ ٪ زيادة عن الحد الطبيعى ويؤدى الإفراط فى زيادة الثيروكسين إلى ظهور أعراض خاصة أهمها :

١ - يزيد النشاط العام للفرد بصورة غير طبيعية حيث يزيد العصبية عن معدلها الطبيعى مما يجعل الفرد دائماً غير مستقر يسهل إثارته ويتميز بأن ردود الفعل الإنفعالية عنده حادة غير طبيعية ، يغضب من أقل الأسباب المثيرة المهيجة للأعصاب .

٢ - تظهر عليه أعراض مرتبطة بإرتفاع الشهية فى الأكل دون زيادة الوزن حيث أن كل ما يأكله من طعام يستهلك للحفاظ على نسبة معدل التمثيل الغذائى لتكون عالية نسبياً .

٣ - النوم عند هؤلاء الأشخاص قليل ومضطرب .

٤ - يكون غير قادر على التركيز ، وجحوظ العينين لديه يعتبر عرضاً واضحاً وظاهراً ويمكن علاج تلك الحالات بإستصال جزء محدد من الغدة الدرقية بعملية جراحية خاصة ويجب معرفة أن دراسة الحالات الطبيعية لنشاط الغدة الدرقية يفيد فى معرفة الفروق الفردية individual differences فيما يختص بمستوى الطاقة الحيوية والدافعية والإنتباه واليقظة العامة وتشير الأبحاث إلى أن نشاط الغدة الدرقية يتحكم فى ضبط كمية الكالسيوم فى الدم .

الغدة الجاردرقية Parathyroid Gland

وتتكون من أربع حبيبات صغيرة جداً مسطحة الشكل نسبياً ملحقة بالغدة الدرقية وتفرز الغدة الجاردرقية هرمون الباراثورمون parathormone ويتحكم هذا الهرمون فى كمية الكالسيوم فى الدم والسائل الذى تحتويه الأنسجة وكلما زادت نسبة الكالسيوم فى الدم فإن الإنسان يتمتع بهدوء الأعصاب وعدم القابلية لإستثارة excitability العضلات والجهاز العصبى وبالتالى السلوك الطبيعى العادى الذى يصدر عن الإنسان وهنا تظهر العلاقة بين الأسس البيولوچية لنشاط

تلك الغدة والنشاط النفسى المرتبط به من حيث أن السلوك يصدر عن كائن بيولوجى إجتماعى والعكس صحيح حيث يؤدى إنخفاض نسبة الكالسيوم فى الدم إلى ظهور أعراض سرعة الإستثارة وعدم التحكم فى العضلات . وتحتاج الغدة الجاردرقية إلى فيتامين د . D لتنظيم معدل الكالسيوم والفوسفات حيث يمنع الفيتامين إنخفاض الكالسيوم فى البراز والفوسفات فى البول .

ومن هنا يظهر التكامل الديناميكى لوظائف الغدد حيث يرتبط نشاط الغدد الجاردرقية لنشاط الغدة الإدرينالية التى تقع فوق الكلية المسئولة عن تركيب البول وهرمون الباراثيرمون التى تفرزه الغدة الجاردرقية له ميكانيزمان أساسيان لحفظ إرتفاع مستوى الكالسيوم فى الدم . الأول منها سريع ومحدد الإمتداد والثانى يستغرق زمنا أطول نسبياً ولكنه ممكن أن يسبب تغيراً ملحوظاً فى مستوى الكالسيوم فذلك الهرمون عند التأثير السريع له يزداد إمتصاص الكالسيوم من الأمعاء ويمنع فقدانه فى البول (حيث تعيد الكلية إمتصاص الكالسيوم ويؤثر الهرمون ببطء على العظام ليمدها بأحتياطى الكالسيوم) وتتركب العظام Bone من الكالسيوم والفوسفات ، والميكانيزم المرتبط بتأثير الهرمون المذكور على العظام ينحصر فى أنه أى الهرمون يساعد على تغير العظام وتحويلها عند الحاجة إلى صورة نوعية يمكن أن تأخذها سوائل الأنسجة المختلفة لتقوم بالإمداد المطلوب للكالسيوم والفوسفات . ويؤدى إنخفاض نشاط تلك الغدة بالذات عند الحيوان إلى أن يكون الجهاز العصبى قابل للإستثارة والتهيج حيث تنخفض نسبة الكالسيوم فى الدم وكذلك فإن العضلات تخضع لإنقباضات غير عادية تشبه الصرع البسيط ، أما بالنسبة للأنسان فنادراً ما تحدث هذه الأعراض حيث أن حالات إنخفاض ذلك الهرمون تعتبر نادرة الحدوث .

وإذا إنتقلنا إلى معرفة أثر زيادة نشاط هرمون الباراثيرمون فإنه أيضاً فى حكم النادر أى أنه متعذر الحدوث . إلا أن التجارب التى أجريت فى هذا الصدد على حيوانات المعمل ترتبط بظهور أورام tumers خاصة ونتوقع عندئذ نتيجة زيادة حجم تلك الغدة أن يزداد إفراز هرمون الباراثيرمون وبالتالى يؤدى إلى زيادة نسبة الكالسيوم فى الدم وخفض نسبة الفوسفات ، وبالتالى فأن زيادة الكالسيوم بصورة مطردة لا يساعد الكلية فى أن تعيد إمتصاصه حيث يكون معدل الزيادة أكثر من معدل الإمتصاص بما يؤدى إلى ظهوره فى البول وينخفض نتيجة ذلك مدى

إستجابة العضلات فهى فى حالة إرتخاء نسبى ويرتبط ذلك بأن يصبح الجهاز العصبى غير مستثار أى تقل القابلية للإثارة فى الوقت الذى يتطلب سرعة إستجابة الجهاز العصبى لأحد المثيرات الداخلية أو الخارجية . وإزالة جزء من هذه الغدة بعملية جراحية يعيد الوضع الطبيعى للإتزان البيولوچى وقد تظهر تلك الأعراض نتيجة إختفاء الكالسيوم وفيتامين د فى الوجبات الغذائية حتى إذا كانت الغدة طبيعية فى حالة جيدة . ويحدث ذلك عند الحوامل أثناء الحمل وأثناء فترة الرضاعة حيث يحتاج الجسم إلى كمية مناسبة من فيتامين د مع الكالسيوم . ومن وجهة النظر السيكولوجية فإنه تحت الظروف الطبيعية تظهر الفروق الفردية بين الأشخاص من حيث كمية هرمون الباراثيرمون وفيتامين د فى الدم . فروقاً فردية جوهرية فى خصائص الجهاز العصبى ووظائفه وهو ما قد يرتبط بجميع مستويات السلوك (أى نشاط يصدر عن الكائن الحى) التى تبدأ بدرجة اليقظة alertness ثم مدى التناسق والتكامل حتى نصل إلى مستوى الذكاء للإنسان ومن هنا ندرك مدى تأثير الجوانب البيولوچية كأساس عام للسلوك فى جوانب الشخصية المختلفة .

الغدد فوق الكلوية Adrenal Glands

يطلق عليها تلك التسمية لأنها تقع فوق الكلية إلا أنه لا توجد علاقة مباشرة لها مع الكلية .

ورغما عن ذلك فإن تلك الغدة تتركب من جزئين غالباً إرتباطهم قليل أو ضعيف وهما : النخاع الإدرينالى adrenal Medulla أو ما يطلق عليه بالجزء القلبى . أو الرئيسى ويشتق من نسيج عصبى يرتبط بالجهاز العصبى الذاتى Autonomic N.S. والجزء الثانى وهو يمثل الغطاء ويطلق عليه بالقشرة الإدرينالية Adrenal cortex ويشتق من نفس النسيج العصبى الذى تشتق منه الغدد الجنسية ولهذا فتربطها علاقة وظيفية خاصة وأغلب الهرمونات الهامة والأساسية التى يفرزها ذلك الجزء القشرى يطلق عليها بالمركبات الستروييدية steroids وهى عبارة عن مركبات كيميائية معقدة جداً تتركب من الكربون والهيدروچين وأبسطها يتركب من ٤ حلقات كربونية ، ثلاثة منها يشترك فى تكوينها ٦ ذرات من الكربون والحلقة الأخيرة يشترك فى تكوينها ٥ ذرات من الكربون ولها دور أساسى هام فى الغدد الجنسية والنشاط الجنسى ولأن الهرمونات تخرج من ذلك الجزء القشرى فإنه يطلق عليها بالكورتيكويدز corticoids ودورها هام فى تنظيم وحفظ توازن الصوديوم

والبوتاسيوم فى الجسم بالإضافة إلى ذلك فإنها تتحكم فى التمثيل الغذائى للمواد النشوية ، وتشير الأبحاث الحديثة إلى أن لهذه الهرمونات دوراً فى التوظيف الجنسى وعلاوة على ذلك فنشاط الكورتيكويدز يؤثر على وجود الخلايا العصبية فى حالة قابلة للإستثارة حيث أنها تعمل على زيادة أيونات الصوديوم خارج الخلية والبوتاسيوم داخل الخلية وبالتالى يمكن أن تنتقل النبضات العصبية الناتجة عن أثر المنبه الخارجى أو الداخلى الآتى من الأحشاء .

كذلك فإن تلك الهرمونات تساعد على تخزين سكر الدم على هيئة نشا حيوانى Glycogen فى الكبد ومن جهة أخرى فإن القشرة الإدرينالية تفرز أحد الهرمونات الجنسية الذكرية الهامة – الإندروچين androgen وذلك بعد أن يصدر الأمر بواسطة أحد الهرمونات المنشطة المساعدة على تكوينه من الجزء الأمامى للغدة النخامية التى توجد فى قاع المخ .

ويؤدى نقصان ذلك الهرمون إلى إختزال فى قابلية الجهاز العصبى والعضلات للإثارة حيث يؤدى إلى إستبعاد كميات كبيرة من أيون الصوديوم والإحتفاظ بأيون الكالسيوم بواسطة الكلية حيث أن درجة الإستثارة تتوقف على زيادة أيون الصوديوم خارج الخلية وزيادة أيون البوتاسيوم داخل الخلية وكذلك يختل نظام تخزين النشا الحيوانى فى الكبد والعضلات حيث يقل وهو مطلوب عند الحاجة بالذات عندما يقوم الإنسان بمجهود عضلى ومن جهة ممكن أن يؤدى إلى نقصان الوزن وإنخفاض درجة الإنسان عموماً .

وما لم يحدث تزويد الجسم بملح كلوريد الصوديوم قد يموت الإنسان أن لم يتم علاجه فوراً . أما زيادة إفراز تلك الهرمونات نادر الحدوث عند الإنسان وإذا حدث فإنه يؤدى إلى النضج المبكر عند الأطفال وظهور أعراض الرجولة عند الأنثى .

والوظيفة الطبيعية لنشاط تلك الغدد أساسى لكى يكون الجهاز العصبى فى حالة طبيعية وبالتالى العضلات ويتدخل نشاط هرمونات القشرة الغدية (الغدة الكلوية) مع نشاط الجزء الداخلى (النخاع الإدرينالى) بالإشتراك مع تحكم الغدة النخامية فى تحديد مدى مقاومة الإنسان لظروف الإنعصاب stress ومدى التحمل وكذا مدى القوة الجنسية sexual vigor .

النخاع الإدرينالى Adrenal Medulla

والجزء الرئيسى فى الغدة الأدرينالية يرتبط إرتباطاً وثيقاً بالجهاز العصبى

الذاتى Autonomic N.S المسئول عن النشاط الداخلى للإنسان - حركات المعدة والقولون) لنبض القلب ، والتنفس وغيرها من المكانيزمات الذاتية للجسم وتقوم تلك الغدة بإفراز هرمون النورأبينيفرين norepiephrine ويطلق عليه أحياناً النورإدرينالين noradrenaline أما الهرمون الآخر يسمى الإدرينالين ، وتفرز الغدة تلك الهرمونات عندما تستثار من قبل الجهاز العصبى السيمبثاوى كإستجابة لنوع من الضغط الخارجي الإنفعالى الذى يطلق عليه بالإنعصاب stress ويعتبر هرمون الـ (نورإدرينالين) المادة المسئولة عن نقل الأوامر من نهايات الأعصاب الخاصة بالجهاز العصبى السيمبثاوى للتأثير على الأحشاء الداخلية فعلى سبيل المثال تحت فعل نشاط هذا الهرمون يرتفع ضغط الدم حيث تنقبض الأوعية الدموية . أما هرمون الإدرينالين يشتق من الـ نورإدرينالين ويؤدى نفس الوظائف ما عدا رفع ضغط الدم ، وهناك بعض الدلائل تشير إلى أن ذلك الهرمون ينشط فى حالة الخوف أما هرمون النورإدرينالين فينشط فى حالة الغيظ أو الغضب الداخلى ونشاط تلك الهرمونات يفسر شحوب الوجه أثناء الغضب أما أعراض زيادة نشاط ذلك الجزء النخاعى غير معروف تأثيره الشاذ . ومن المحتمل أن يرتبط بملامح ظروف الإنعصاب النفسى ومن جهة أخرى فإنه يؤثر على نشاط الجزء القشرى من الغدة الكلوية . أما نقص نشاط تلك الغدة فهو عند الحيوان يؤدى إلى عدم القدرة على تحمل ظروف الضغوط الإنعصابية .

شكل " ١٢ " يوضح التفاعل بين أجزاء الغدة فوق الكلوية أثناء ردود الفعل الضاغطة (الإنعصابية) مع الغدة النخامية .

١ - يؤدى تأثير إدراك المثير الإنعصابى إلى إستجابة الجهاز العصبى السيمبثاوى .

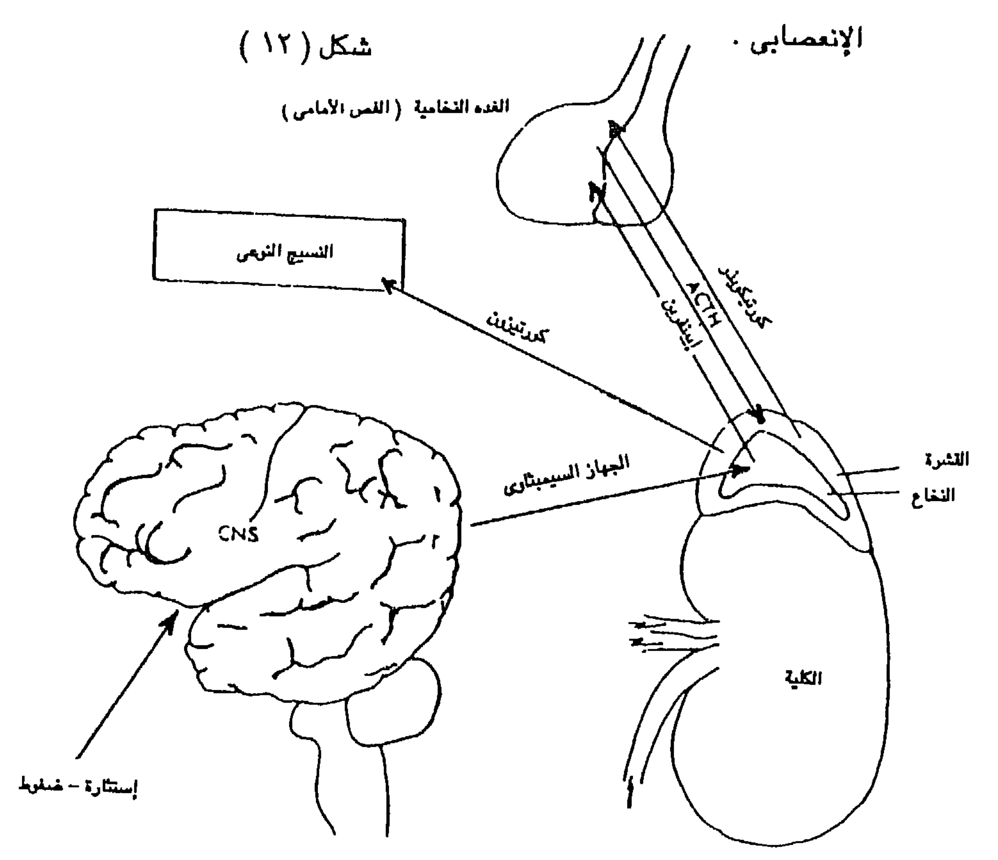
٢ - يعقب الخطوة (١) تحت أثر التغذية الرجعية تفاعل الجزء النخاعى للغدة فوق الكلوية مع الجزء الأمامى من الغدة النخامية حيث ينشط هرمون الإبينيفرين .

٣ - يؤدى نشاط هذا الهرمون إلى إستثارة الهرمون المنشط للجزء القشرى بالغدة الكلوية الذى يفرزه الجزء الأمامى من الغدة النخامية .

٤ - تحت تأثير نشـاط الجزء القشرى للغدة الكلوية يـزيد إفراز الكلورتيكويد (الكورتيزون) الذى يعمل على تحسين معدل إستثارة الخلايا العصبية فيرتفع معدل التمثيل الغذائى من جهة ويظهر رد الفعل للتكيف ضد المثير

الإنعصابى .

شكل (١٢)



شكل ١٢ يوضح التفاعل بين الغدة فوق الكلوية والفص الأمامى من الغدة النخامية أثناء التعرض للضغوط النفسية

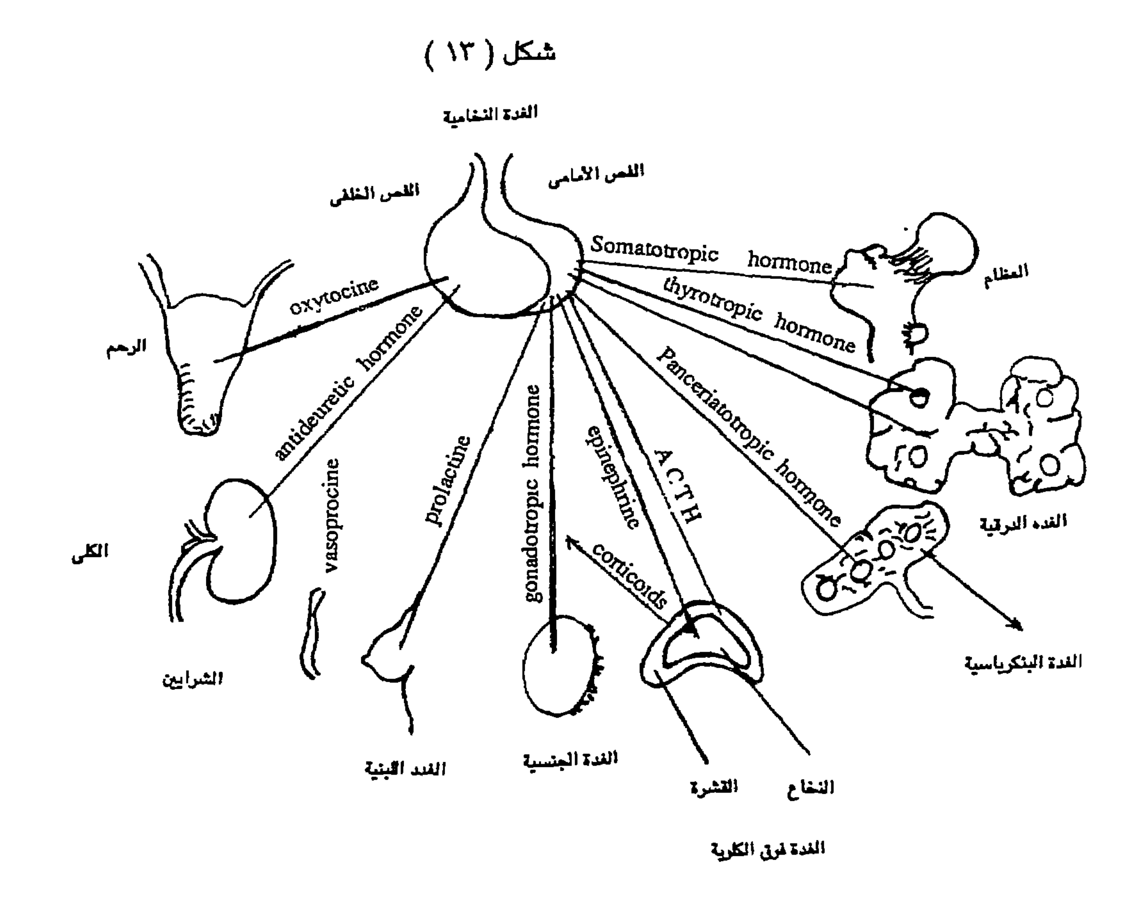
الغدة النخامية Pitutary Gland

وتعتبر الغدة النخامية لإنتشار تأثيرها ونشاطها على أغلب الغدد الصماء الغدة المسيطرة حيث تتحكم فى نشاط مجموعة الغدد الأخرى وتربطها بها علاقة ديناميكية وظيفية . وتلك الغدة توجد معلقة أى تتدلى من قاعدة المخ . أنظر شكل (١٣) وتتصل بذلك الجزء من المخ الذى يعرف بالمهاد التحتانى hypothalumus .

والمهاد التحتانى يوجد فى البطين الثالث بالمخ ويتحكم فى العلاقة الوظيفية المتبادلة بين الغدة النخامية والجهاز العصبى الذاتى علاوة على أنه حساس للتغيرات الداخلية الحادثة فى جسم الإنسان وتتركب الغدة النخامية من جزئين أساسيين :

أولاً : الجزء الخلفى : وهو يستقبل مجموعة من الألياف العصبية تخرج من

شكل (١٣)


الغدة النخامية
الفص الخلفى
الفص الأمامى
Somatotropic hormone
العظام
thyrotropic hormone
oxytocine
الرحم
antideuretic hormone
الكلى
vasoprocine
الشرايين
prolactine
الغدد اللبنية
gonadotropic hormone
الغدة الجنسية
epinephrine
A C T H
corticoids
القشرة
النخاع
الغدة فوق الكلوية
Pancreatotropic hormone
الغده الدرقية
الغدة البنكرياسية

المهاد التحتانى وتقع تحت سيطرة الجهاز العصبى .

ويقوم ذلك الجزء من الغدة النخامية بإفراز نوعين رئيسيين من الهرمونات :

١ - فاسوبروسين Vasopressine

٢ - أوكسيتوسين Oxytocin

ولهذه الهرمونات أربعة تأثيرات متداخلة هى :

١ - تؤدى إلى إنقباض أنواع خاصة من الأوعية الدموية حيث يرتفع ضغط الدم .

٢ - تعمل على إنقباض بعض العضلات الناعمة وبالذات عضلات الرحم عند الأنثى وعلى الأخص أثناء مرحلة الولادة .

٣ - تؤدى إلى إستثارة الغدد الثديية وبالتالى تعمل على إنتاج اللبن .

٤ - تحفز الكليتين على إعادة إمتصاص الماء من البول وهو التأثير المضاد لأثر تكوين البول antiduretic .

وعموماً فإن نشاط الهرمون الأول يرتبط بإنقباض الأوعية والأثر المضاد لتكوين البول أما الهرمون الثانى (أوكسيتوسين) فيرتبط بإنقباض الرحم وعملية تحفيز تكوين اللبن عند الأنثى . ويجب أن نوضح أن عملية الإتحاد التركيبى للهرمونين معا يساعد على عملية ولادة الطفل .

تأثير نقص هرمونات ذلك الجزء الخلفى .

يؤدى نقص نشاط ذلك الجزء إلى حدوث مرض السكر وإلى إخراج كميات كبيرة من الماء حيث يفقد الجسم كميات هائلة من المـاء اللازم لحفظ إستمرار الحياة ، ولذلك فإن المريض يشعر بالعطش الدائم . ويعتبر نشاط ذلك الجزء من الناحية السيكولوجية مهم جداً بالنسبة للمرأة الأم .

ثانياً : الجزء الأمامى ويطلق عليه الجزء المسيطر من الغدة النخامية حيث أنه يتحكم على الأقل فى نشاط ثلاث غدد رئيسية .

١ - القشرة الإدرينالية . ٢ - الدرقية . ٣ - ثلاثة أنشطة للغدد الجنسية .

١ - نمو الأنسجة الجرثومية (التى تعمل على تكوين الحيوانات المنوية أو البويضات) .

٢ - إنتاج الهرمونات الجنسية .

٣ - إنتاج هرمونات مرحلة الحمل عند الأنثى . وقد يؤثر نشاط ذلك الجزء على عملية التمثيل الغذائى للكربوهيدرات ونشاط الغدة البنكرياسية .

ويقوم ذلك الجزء بإفراز مجموعة الهرمونات الآتية .

١ - الهرمون المنشط للنمو .
٢ - الهرمون المنشط للثيروكسين .
٣ - الهرمون المنشط للجزء القشرى للغدة فوق الكلوية .
٤ - الهرمون المنشط للهرمونات الجنسية .

الهرمون المنشط للنمو Somatotropic hormone

لا يؤثر هذا الهرمون مباشرة على أى غدة أخرى وإنما يمتد نشاطه ليشمل التأثير على النمو العام الطبيعى للكائن الحى . والنمو عادة يحدث نتيجة إنقسام الخلايا بالأنسجة المختلفة والنمو عند الإنسان ينقسم إلى مرحلتين :

١ - مرحلة تبدأ من تاريخ الولادة حتى البلوغ ، ثم من البلوغ حتى النضج حيث تنمو الأعضاء الجنسية . فزمن ومدى النمو يتوقف على نشاط هذا الهرمون أما التغييرات الجنسية فتخضع لتأثير هرمون آخر من هرمونات هذا الجزء الأمامى .

ونقص هذا الهرمون يؤدى إلى حدوث مرض القزامة أى يكون الشخص طبيعى فى نسبة ذكائه العام إلا أنه لا يحتفظ بعملية النسب والتناسب بين أطوال أعضاء جسمه المختلفة .

أما زيادة نشاط هذا الهرمون يعتمد على مرحلة النمو فتأثيره قبل النضج يختلف عن تأثيره بعد النضج .

فزيادة هذا الهرمون قبل النضج تؤدى إلى العملقة الناشئة عن إضطراب ذلك الجزء من الغدة النخامية حيث يصل طول الإنسان من ٨ - ٩ أقدام طول خصوصاً الأطراف وعظمة الذقن .

الهرمون المنشط للثيروكسين Thyrotropic hormone

ناتج هذا الهرمون محكوم بمستوى الثيروكسين فى الدم فهذا الهرمون يحفز اليود iodine وتخليق الثيروكسين بالغدة الدرقية وهنا يجب مراعاة ذلك الأثر المتبادل لكل من الغدتين عن طريق التغذية الرجعية فزيادة الثيروكسين بالدم تؤدى إلى إيقاف أو كف الناتج من الهرمون المنشط والذى تفرزه الغدة النخامية .

٣ - الهرمون المنشط للجزء القشرى بالغدة الكلوية .

adrenocorticotropichormone

ويحفز نشاط هذا الهرمون الجزء القشرى فى أن يفرز هرموناته بل وينظمها أيضاً بأثر التغذية الرجعية فإن نشاط هذا الهرمون يزداد عند حدوث إستثارة

إجهادية stress stimulation تحت تأثير نشاط هرمون الأبينيفرين epinephrine والذى يخرج من الجزء القشرى للغدة الكلوية مما يؤثر على تلك الإفرازات التى ينظمها نشاط الغدة الكلوية .

٤ - الهرمونات المنشطة أو الحافزة لتنشيط الهرمونات الجنسية .

Gonadotropic hormones

ويقوم ذلك الجزء الأمامى من الغدة النخامية بإفراز الهرمانات المنشطة للجنس الآتية : -

١ - Foilicle - stimulating hormone (F.S.H) ويحفز نشاط هذا الهرمون عملية نمو الخلايا المنوية فى الخصيتين عند الرجل والبويضة عند الأنثى (الخلايا البيضية egg cells) .

٢ - Leutinizing hormone ويعمل هذا الهرمون على تنبيه الغدد الجنسية لأن تكون الهرمونات الجنسية الأساسيـة الإيستروچين عند المرأة والإيندروچين عند الرجل .

٣ - هرمون البرولاكتين (prolactine) يعمل على نمو الشكل المميز لقوام المرأة ويحفز تنشيط إفراز البروچسيترون progesterone وكذلك لنشاط ذلك الهرمون أثر مباشر على نمو الغدد الثديية عند المرأة ويتحكم فى إنتاج اللبن عند الرضاعة .

والجزء الأمامى للغدة النخامية يتحكم فى النواتج المختلفة لعديد من الغدد الصماء وله إتصال وثيق لنشاط المهاد التحتانى hypothalumus والذى يتحكم فى الدوافع (drives) الجوع والعطش (وتنظيم درجة الحرارة وخلافه .

ولهذا الجزء أهمية بالغة فى محددات السلوك الإنسانى وذلك لإتصاله عن طريق ميكانيزم التغذية الرجعية بمجموعة الغدد المختلفة فيرتبط بنشاط النخاع الإدرينالى ليحدد مدى مقاومة الفرد للإنعصاب النفسى ، ويرتبط من جهة أخرى بنشاط الجزء القشرى من الغدة الكلوية ليتحكم فى درجة القابلية للإستثارة بالنسبة للجهاز العصبى ويتفاعل مع نشاط الغدة الدرقية ليحدد مستوى التمثيل الغذائى عند الفرد وبالتالى درجة النمو النفسى وأخيراً يتحكم فى النشاط الجنسى للغدة الجنسية والتى تلعب دوراً هاماً للشخصية الإنسانية .

الغدة الجنسية

عند الحديث عن تلك الغدد لابد وأن نتعرف على خصائص وتركيب ووظيفة أعضاء التناسل عند الإنسان .

ولأعضاء التناسل وظيفتان هما :

الأولى : ترتبط بتمام عملية نضج الأعضاء الجنسية نفسها مع نمو الخصائص الجنسية الثانية - كتوزيع الدهون على أجزاء الجسم المختلفة ونمو عظام العانة . (الحوض) وكذلك الصدر الشعر . وتغير الصوت . . . . الخ

والثانية : تتمثل فى العمل على نمو ونضج الأنسجة الجرثومية Germ tissues والتى تقوم بصناعة الحيوانات المنوية والبويضات وكذا جميع التغيرات المرتبطة بخصائص الأنثى .

دورة التناسل عند الأنثى .

تبدأ دورة التناسل التى تستغرق حوالى ٢٨ يوماً عند إنتهاء العادة الشهرية menstruation تحت تأثير النشاط الزائد لهرمون خاص من الغدة النخامية (الجزء الأمامى) F.S.H وهو الهرمون الحافز لتكوين البويضات حيث تصل الأوامر من الغدة النخامية إلى الغدة الجنسية ويؤدى بعد ذلك نشاط هذا الهرمون إلى تكوين النسيج المكون للبويضات والذى يفرز بدوره هرمون الإستروچين الذى يساعد على نمو الأنسجة الضامة والوعائية التى تهيء الرحم لإستقبال البويضة الناضجة عن طريق قناة فالوب بعد فترة ١٤ يوماً من إنتهاء العادة الشهرية السابقة وتمكث تلك البويضة فى جدار الرحم حتى اليوم السابع عشر وبذلك تعتبر الفترة من اليوم ١٤ - لليوم ١٧ (البويضة لا تنتقل إلى جدار الرحم إلا بعد عملية التخصيب) الفترة الخطرة حيث تكون البويضة فيها قابلة للتخصيب إذا صادفت الحيوان المنوى وبينما تستقر البويضة فى جدار الرحم تفرز الغدة النخامية هرمون البرولاكتين والهرمون المنشط للغدة الجنسية والتى تحفزها على إفراز هرمون البروجسترون وبذلك يزداد حجم البويضة إلا أن زيادة إفراز هرمون البروجسترون تحت تأثير ميكانيزم التغذية الرجعية يوقف إفراز هرمونات الغدة النخامية التى تساعد على زيادة ونمو البويضة وبالتالى يقف نمو البويضة وهنا يمكن حدوث الحالتين الأتيتين :

الحالة الأولى : إذا حدث وتم تخصيب البويضة فإن المشيمة تنمو وتزداد وتعمل

على تثبيت الجنين فى جدار الرحم وهنا يزداد نشاط هرمون البروجسترون ليحافظ على إستمرار نمو الجنين ويوقف تأثير نشاط هرمونات الغدة النخامية . وكذلك فإن إفرازت المشيمة الهرمونية توقف أى عملية تخصيب أخرى قد تتم فى أى شهر لاحق ولما كانت المشيمة تفرز البروجسترون لذلك فإن أقراص منع الحمل تحوى هذا الهرمون .

الحالة الثانية : إذ لم تحدث عملية الإخصاب وبالتالى الحمل فإن جسم البويضة غير الملقحة يتفكك ويتهدم – تدريجياً ويقف نشاط هرمون البروجسترون ويلى عملية تصدع لجدار الرحم وتنهار الأوعية الدموية ويحدث نزيف الدم الذى يعرف بالعادة الشهرية .

الغدة البنكرياسية Pancreas

البنكرياس هو ذلك العضو الذى يقع فى منحنى خاص بين المعدة والأمعاء الصغيرة وله وظائف قنوية وغير قنوية أى أنه مرتبط بوظائف الغدد القنوية والغدد الصماء معاً .

فهو غدة هضمية تصب عصارتها فى الأمعاء الصغيرة وهى وظيفة ليست أساسية بالنسبة لموضوع الغدد الصماء .

وبداخل البنكرياس توجد بعض أعضاء الخلايا الخاصة التى تعرف بجزر لانجرهام التى تحتوى على نوعين من الخلايا الصماء .

١ – خلايا ألفا alpha - cells ٢ – خلايا بيتا B.Cells ولأن خلايا ألفا تشكل ما قدره ٢٥ ٪ من مجموعة الخلايا الصماء فإنها ليست على درجة كبيرة من الأهمية بالنسبة لكفاءة الجسم وتنتج هرمون الـ (جلوكاجون glucagon) والذى وظيفته خلايا بيتا عندما يستثار الكبد لإنتاج سكر الدم ويفرز ذلك الهرمون جلوكاجون من الخلايا ألفا كإستجابة لضغط الدم المنخفض أما خلايا بيتا فتقوم بإفراز هرمون الإنسيولين insulin الذى يقوم بعملية تثبيط (كف) للكبد إما بالعمل أو بإطلاق سكر الدم ويزداد خفض سكر الدم بزيادة إستخدام العضلات والجهاز العصبى له .

ويظهر الإنسيولين لجعل الغشاء الخارجى للخلايا أكثر نفاذية لسكر الدم وهو بذلك هام جداً للإستفادة من السكر الموجود بالدم .

وتقوم خلايا بيتا بإفراز الإنسيولين كإستجابة لزيادة السكر فى الدم ويقف

ذلك النشاط عندما ينخفض سكر الدم كنتيجة لتخزين الكبد أو عمل العضلات . ومن هنا يتضح أن الغدد وتأثيرها الإفرازى يكونان نظام التنظيم - الذاتى عن طريق التغذية الرجعية feed - back

أثر إنخفاض الإنسيولين فى الدم

يؤدى توقف خلايا بيتا عن إفراز الأنسيولين إلى ظهور مرض السكر وعلى الرغم من أن الأبحاث الحديثة تظهر إشتراك الغدة النخامية وإضطرابها فى أعراض هذا المرض .

ويرجع ذلك المرض إلى عدم إفراز الإنسيولين بصورة كافية تمكن الجسم من إستخدام السكر عن طريق العمل العضلى أو إختزانه على هيئة السكر الحيوانى مما يزيد من نسبة الجلوكوز فى الدم والزائد يظهر فى البول ولهذا المرض عواقب خطيرة تصل إلى الإغماء الحاد فالموت ، ولذلك فإنه أمكن بإستخلاص الإنسيولين وتحضيره التغلب على ذلك المرض ويجب أن نلفت النظر إلى أن العلاج بالإنسيولين يتطلب نظاماً خاصاً فى الوجبات الغذائية من حيث النوع والكمية .

أثر زيادة الإنسيولين .

زيادة الإنسيولين فى الدم نادرة الحدوث عند الإنسان لكن ذلك قد يحدث عند العلاج من حالة إنخفاض الإنسيولين بتعاطى حقن الإنسيولين وهنا قد تحدث زيادة وأعراضها هو خفض السكر فى الدم حيث لا يوجد ما يمكن تخزينه أو الإستفادة منه حيث أن الدم يحتوى على زيادة فى ذلك الهرمون مما يزيد عملية الإحتراق .

الغدة الصنوبرية (Pineal Glaud)

توجد الغدة الصنوبرية فى قمة الجزء الخلفى للبطين الثالث بالمخ (أعلى الغدة النخامية) ولها شكل حبة الفاصوليا الصغيرة .

وتقوم هذه الغدة أو هذا الجسم الصنوبرى كمستقبل بصرى عند حيوانات الدم البارد كالضفدعة Frog ليفرز هذا الجسم هرمون الميلاتونين ومن المحتمل أنه يؤثر على الخلايا الصبغية للجلد .

ونشاط تلك الغدة الصنوبرية عند الحيوان أخذ تأثيرات ووظائف مختلفة بسبب حدوث التطور وبالنسبة للإنسان كانت وظائف تلك الغدة غير معروفة وخفية حتى عصرنا الحالى . ويؤكد علماء الفسيولوچيا فى هذه الأيام أن نشاط تلك الغدة يرتبط بالنشاط الجنسى وجهاز التكاثر عند الإنسان والمصحوب أساساً بتأثيرات

الضوء وبدورات النهار والليل ويرتبط نشاط تلك الغدة بالمستقبلات التى توجد فى عيون الإنسان حيث تصل الإستثارة عن طريق نشاط الجهاز العصبى السيمبثاوى ولكن فى المرتبة الخامسة بعد الغدد الأخرى .

ويؤدى إفراز الميلاتونين إلى منع وكف النشاط الجنسى وبالتالى تحت تأثير الضوء يقف إفراز الميلاتونين الذى ينشط إفراز الغدد الجنسية . وهذا يعنى أن النشاط الجنسى يزداد بالضوء ويقل بالظلام .

ميكانيزم تأثير الضوء على نشاط الغدد الجنسية .

ولكن على المرء أن يتساءل كيف يؤثر الضوء على نشاط الغدد الجنسية .

فى الواقع أن الإنسان وحدة متكاملة ترتبط أعضاؤها إرتباطا وظيفياً يفوق حد الإعجاز ولشرح ذلك الميكانيزم نعلم جيداً من العرض السابق أن هرمون الميلاتونين يوقف نشاط الغدد الجنسية وبالتالى علينا أن نضعف تأثير الميلاتونين أى نوقف نشاطه ويتم ذلك كما يلى :

١ - تسقط الأشعة الضوئية على شبكية العين وبالتالى تصل الإستثارة عن طريق ألياف الجهاز العصبى السيمبثاوى إلى الغدة الصنوبرية .

٢ - تفرز تلك الألياف العصبية هرمون النورإدرينالين .

٣ - يؤدى نشاط هرمون النورإدرينالين إلى إيقاف تكوين الإنزيم اللازم للغدة الصنوبرية لتكوين الميلاتونين وبالتالى يقف إفرازه .

معنى ذلك إنه تم إختزال إنتاج هرمون الملاتونين (وجوده يوقف نشاط الغدة الجنسية .

٤ - بذلك يتحرر نشاط الغدة الجنسية من تأثير الميلاتونين وتزيد إفرازات الهرمونات الجنسية وتنشيط الدورة التكاثرية عند الأنثى ؛ ويزيد تكوين الحيوانات المنوية أو البويضات وبالتالى يزيد النشاط الجنسى ، وبالتالى فإن زيادة نشاط الغدة الصنوبرية عند الأطفال يؤدى إلى عدم النمو الجنسى عندهم بتاتاً حيث يزداد هرمون الميلاتونين الذى يوقف نشاط الغدد الجنسية وهو نادر الحدوث إلا فى حالة أورام الغدة حيث يزداد إفراز الميلاتونين .

أما نقص هذا الهرمون فيؤدى إلى حدوث النضج المبكر عند الأطفال ، إذن فنشاط تلك الغدة هام جداً لتفسير السلوك عند الإنسان وبالذات يمكن تفسير إزدياد النشاط الجنسى لأفراد المناطق الإستوائية حيث أرتفاع درجة الحرارة وإزدياد أشعة الشمس .

الغدة التيموثية

تقع بين عظمة الصدر والقلب وتتكون من جزئين متساويين تقريباً ويزداد حجم هذه الغدة عند الأطفال حتى العاشرة (٨ -- ١٠) وتضمحل بعد ذلك وليس لها وظيفة إطلاقاً عند الإنسان البالغ .

وتلك الغدة حقيقة لا تعتبر غدة صماء إلا أننا نعرضها فى هذا الحديث طبقاً للتقسيم القديم للغدد الصماء وذلك حيث أنها لا تفرز أى هرمون .

وفى العصر الحديث تؤكد الأبحاث المتقدمة أن تلك الغدة التيموثية مصدر كرات الدم البيضاء الضرورية جداً لمقاومة الإنسان ضد المرض وتنتقل كرات الدم البيضاء بعد تكوينها فى هذه الغدة إلى تيار الدم حيث تختزن فى الوعاء الليمفى والطحال spleen ولكرات الدم البيضاء وظيفتان هامتان :

١ - ترتبط بتكوين الأجسام المضادة ضد الأمراض البكتيرية والفيروسية .

٢ - إنها تعمل على معارضة أى بروتين غريب يدخل الجسم بالذات بعد ظهور عمليات زرع الأعضاء كالقلب والكلى وغيرها .

فنشاط الغدد الصماء وهارمونية وظائف كل غدة تشكل الأسس البيولوجية للسلوك بصفة عامة فالعلاقة وثيقة بين نشاط الغدد الصماء ونشاط الجهاز العصبى بل وحيوية كل خلية عصبية وبالتالى النشاط النفسى والنمو الجسمى وتكامله محكوم بنشاط تلك الغدد ومن ثم النمو النفسى والعقلى والإنفعالى يتأثر بالتناسق بين إفرازات هذه الغدد إذن فديناميكية السلوك وبالذات الجانب الإنفعالى المزاجى للشخصية يقوم على نشاط الغدد الصماء .

المسخ والجنس

يعتبر النشاط الجنسى عند الإنسان أحد الموجهات الديناميكية الأساسية للسلوك ككل فهو يلعب دوراً أساسياً فى النشاط الحيوى للفرد الإنسانى وفى ذلك يقول حجة الإسلام أبو حامد الغزالى " الرجل إذ قام ذكره ذهب ثلثا عقله " وفى أقوال أخرى ذهب ثلثا دينه ، كما يوضح فى كتابة أحياء علوم الدين فوائد النكاح وأضراره . إذن فهو يؤكد الإهتمام بذلك الجانب الرئيسى من حياة الإنسان وعموماً فإن النشاط الجنسى يمكن تناوله من زوايا مختلفة تتباين فى أصولها ونظرياتها

طبقاً لمجال الدراسة والهدف منه وما نود أن نهتم به فى تلك الصفحات البسيطة هو إلقاء الضوء على تلك الجوانب والميكانيزمات الفسيولوچية للنشاط الجنسى عند الإنسان وذلك حتى نتمكن من معرفة الأسباب الرئيسية - للإضطرابات الجنسية وما ينشأ عنها من علاقة التأثير المتبادلة بين المؤثرات النفسية والعضوية الجسمية والفسيولوچية للنشاط الجنسى . وفى الواقع نحن لا نستطيع فصل المتغيرات والعوامل النفسية عن تلك التى لها أصل جسمى أو عضوى ومرتبط بالحياة الجنسية للإنسان ، فالنظرة العلمية الحديثة تؤمن بأثر التغذية الرجعية بين أى نظامين : النظام النفسى الإنفعالى والنظام التشريحى الفسيولوچى له .

وعليه فإن السلوك الجنسى عند الإنسان ما هو إلا المحصلة النهائية للقوى البيولوچية من جهة وقوى خبرات الإنسان من جهة أخرى حيث عملية التعليم والتعلم والأخصائى الأكلينيكى و على سبيل المثال ، الذى يعالج إحدى العيوب الجنسية يجب أن يكون ملما بكلا الجانبين الجسمى والسلوكى ما دام ذلك فى حكم الممكن نظراً للتطورات التكنولوچية الحديثة

والأبحاث الحديثة عملت على تطور مفاهيمنا حول المراكز المخية للإستجابة الجنسية وكيفية العمل على توجيه السلوك فى ذلك المجال الهام من حياة الفرد .
وساعدت التطورات العلمية الحديثة فى فروع علم الأعصاب والإلكتروفسيولوچيا وعلم النفس فى محاولة تقديم بعض التكوينات الفرضية تتعلق بالأسس العصبية للدافعية الجنسية وتتسع لتشمل السلوك الأكثر تعقيداً فيما يعرف بالسلوك الجنسى - إجتماعى .

وفى هذا الفصل يمكن توضيح الجوانب الآتية .

١ - الجهاز العصبى المركزى والإستجابات الجنسية .

٢- تحكم الجهاز العصبى فى الإستجابة الجنسية .

٣ - الجنس واللذة .

الجهاز العصبى المركزى والإستجابات الجنسية .

كما نعرف جيداً ، النيرون هو الوحدة الأساسية للجهاز العصبى وتلك الخلايا العالية التخصص الوظيفى لها من التفرعات ما يساعد على حدوث عمليات التكيف والإمدادات والإتصالات المختلفة التى تسمح بإتمام أى إرتباطات وظيفية

معقدة .

والنيرون يمكن أن يقوم بتوليد ؛ وإستقبال وتوجيه النبضات المختلفة للخلايا العصبية الأخرى من خلال الإتصالات السينابسية (كما سبق أن شرحنا ذلك) وذلك عن طريق تحرير أنواع مختلفة دقيقة من الوسائط الكيميائية .

فالجهاز العصبى شبكة من النيرونات تنتظم لتكون العديد من المراكز الإنعكاسية الخاصة كما تشكل الأنوية والدوائر العصبية المتنوعة للقيام بمختلف الوظائف .

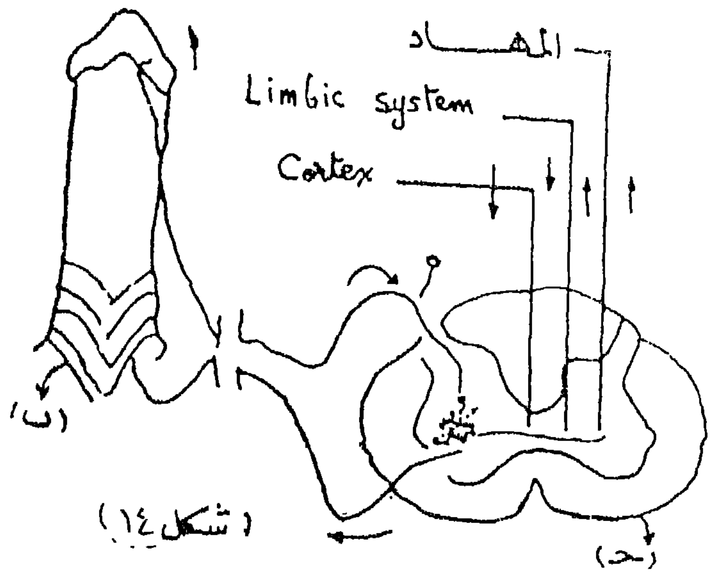
وكما شرحنا فى فصل سابق هناك مراكز عصبية عليا تقع فى القشرة المخية ذاتها وهى أعلى المراكز سيطرة وقيادة كما تقع مراكز أخرى متخصصة فى المخ الأوسط وساق المخ . ذلك أن المراكز الدنيا لأغلب الإنعكاسات ومن بينها الإستجابات الجنسية مثل الإنتصاب ، والقذف - الإفرازات المهبلية (كإستجابة جنسية) تقع جميعها فى الحبل الشوكى أو فى ساق المخ . تماما كما كان موقعهم عند الفقاريات البدائية وفى الأنواع الراقية ، وعلى أى حال ، يمكن مشاهدة نوع من التنظيمات العليا لتلك المراكز تقع فى المخ الأوسط والـ (Limbic System) وكذلك فى تنظيمات ما تحت القشرة . لأنوية عصبية خاصة وبعض هذه المراكز أو الإنعكاسات يمكن أن تقع إلى حد بعيد تحت السيطرة والتحكم عند غالبية الأفراد مثل عملية التبول ، والتبرز والقذف والشهوة حيث إمكانية ضبط الكف أو الإستثارة . ومن جهة أخرى تظل هناك بعض الوظائف الهامة التى غالباً ما تكون بعيدة عن درجة التحكم الإرادى مثل : الإنتصاب والإفراز الذهنى للمهبل ، (Vaginal Lubrication) والإنقباضات التناسلية ، وإنتصاب الحلمات وهى تماما فى عدم السيطرة عليها تشبه تلك الإنعكاسات غير الجنسية (none-sexual Reflexes) مثل (إتساع حدقة العين ، معدل ضربات القلب ، الإفرازات المعدية ، ضغط الدم) كلها لا تخضع للضبط الإرادى عند الإنسان . أغلب هذه الإنعكاسات تعمل على أسس أتونومية أى ذاتية الحركة ولا يمكن تنظيمها من قبل الفرد عند أغلب الأشخاص .

وفى كلا الحالتين سواء كان ذلك الفعل المنعكس تحت السيطرة الإرادية أو غير الإرادية . فإن التأثيرات العديدة لعمليات الكف أو الإستثارة " زيادة النشاط "

يمكن أن تقاوم وتؤثر على الأفعال المنعكسة للمراكز الدنيا وعلى ذلك يمكن أن تغير كيفية ظهورها .

ذلك أن مصادر التأثير ذات الطبيعة الراقية متعددة : فمثلاً . الخبرات النوعية المتعلمة . يمكن أن تعدل أى إنعكاس عن طريق الإشتراك كما أن الإستجابة يمكن أن تتأثر بالحالة الإنفعالية ، أو يمكن للأفكار التى يمارسها الفرد والعمليات الفكرية ذاتها يمكن أن تعمل على كف أو تسهيل وإستثارة العملية الجنسية . فبعد حدوث الإنتصاب يؤدى التفكير فى مشكلة علمية أو موضوع ما إلى عدم القذف السريع كذلك التعود على جو من المثيرات الإرتباطية يعمل على التحرر أثناء الجماع الجنسى كما أن الخوف من الجماع والقلق يؤدى إلى عدم الإنتصاب وكل ذلك يخضع لتعديل السلوك عن طريق فك الإرتباطات السالبة وتدعيم الإيجابى منها .

إذن كل المؤثرات ذات النشاط العصبى الراقى يمكن أن تتحكم فى الأفعال المنعكسة للمراكز الدنيا وبذلك تحدد طبيعة الإستجابات أو المخرجات (Out - Put) الخاصة بها . فالتفريغ العصبى للعصب المحرك السفلى فى مفهوم شيرنجتون ، هو عبارة عن المسار النهائى العام أو بمعنى آخر يمثل المحصلة النهائية للتفاعل المعقد لعديد من عناصر ذلك الموقف الجنسى . وعلى سبيل المثال نجد أن الشهوة هى فعل منعكس بسيط إلى حد ما ومركزها يقع فى المنطقة العجزية (sacral) للحبل الشوكى . وهذا المركز يستقبل جميع المدخلات الحسية (sensory input) من الأعضاء التناسلية والتى يمكن أن تثير أو تعمل على حدوث الرعشة الشهوية أو ما يعرف بالإنعاظ الشبقى وبجانب تلك المدخلات الحسية من الإستثارة العضوية فهناك أيضاً نبضات مختلفة كافة أو مثبطة من جهة وأخرى منشطة تسهل الهدف وتأتى من أجزاء مختلفة أهمها المهاد ، والمهاد التحتانى ومراكز الـ (limbic system) . والتى تستقبل بدورها إشارات حسية من جميع التنظيمات (الحسية المختلفة) وكذلك مما هو مختزن بالذاكرة والخبرات المتعلقة وأخيراً من الحالات الإنفعالية المختلفة . والشكل رقم (١٤) يوضح إنعكاسات الإستجابة الجنسية .



انعكاسات الإستجابة الجنسية
هذا الشكل التخطيطى يوضح المسار الانعكاسى للمركبة Component
الاستجابية للقذف ...

(أ) - عبارة عن المسار الحسى من قمة القضيب .

(ب) - العصب المحرك للعضلات الموجودة بقاعدة القضيب والتى تقوم بالإنقباضات الإنعكاسات أثناء الشهوة .

(جـ) - قطاع عرضى فى الحبل الشوكى وإتصالاته الوسيطة مع أجزاء المخ .

التحكم العصبى للإستجابة الجنسية ·(Nervous control of the sexual)
(Responses)

يعتبر إندفاع الدم أساساً لأى نشاط حيوى يقوم به الإنسان فهو مصدر الطاقة وتوزيعها ولذلك فإن دور الدم وإندفاعه فى أوعية الجهاز الجنسى عند كل من المرأة والرجل أساس لأى إستجابة جنسية .

والمراكز المسئولة عن إندفاع الدم من جهة والإنعكاسات الشبقية (الشهوية) التى تشكل الإستجابات الجنسية تقع فى أجزاء منفصلة من الجهاز العصبى ولو

أنها ترتبط كل منها إرتباطاً وظيفياً عضوياً وبدونه لا يمكن أن تتم أى إستجابه جنسية .

والأدلة الإكلينكية الفسيولوجية تقترح ، أن أدنى مركز إنعكاس للإنتصاب (erection) يقع فى الأجزاء العجزية من الحبل الشوكى بالمنطقة التى تنظم موضعياً إنسياب الإستجابة الخارجة الباراسيمبثاوية وخصوصاً فإن إستثارة المركبات الفقرات - الثانية ، الثالثة ، الرابعة بالأجزاء العجزية بإمتداداتها العصبية يؤدى إلى إتساع الأوعية الدموية المؤدية للقضيب حيث يتم الإنتصاب . ومن جهة أخرى فإن المراكز المحتمل أن تتحكم فى عملية القذف توجد فى المنطقة بين الفقرات العنقية والقطنية (Lumber) وهى ذات طبيعة سيمبثاوية عكس الأجزاء العجزية وعليه فإن تعديل الإستجابات الخاصة بالإنتصاب والقذف يتم كل منها منفصلاً عن الآخر .

وبالنسبة للميكانيزمات الدنيا البسيطة للإنعكاسات الجنسية فقد عرفت إلى حد ما بينما ما يزال الوضع غامضا بالنسبة للتعرف على الأنشطة المختلفة للمراكز المخية فيما يرتبط بالإنتصاب والقذف .

القذف (Ejaculation)

أوضحت الأبحاث الحديثة أنه يمكن إستدعاء الشهوة الجنسية عن طريق إستثارة مناطق ساق المخ والمخ الأوسط عند القردة كذلك عند الإنسان بإستثارة الـ (Limbic Cortex) والمناطق المسئولة عن القذف تقع خلال المسار الشوكى - مهادى (Spinothalamic) وتقع محطة إستقبالها فى المهاد وكذلك فى بعض المناطق المهادية (Thalamic) الإسقاطية المرتبطة بالنظام الليمباوى وكذلك فإن ممرات القذف مرتبطة بأنظمة المعلومات اللمسية الناقلة والموصلة لأجزاء محددة بالمخ وتمتد تلك الممرات أيضا مراكز الإنعكاسات بأطراف خاصة تتوسط الإنعكاسات المسئولة عن اللمس وتحت ألوان خاصة من إستثارة المخ الكهربية (E B S) Electric Brain Stimulation يمكن أن يحدث القذف بدون إنتصاب . حيث يحرم الحيوان من مداعبة أعضائه التناسلية بيده .

ويمكن الحصول على إستجابة لحك الجلد أو الهرش بإستثارة نفس المناطق بالمخ ومما سبق يمكن إستنتاج إن الإنعكاس الخاص بالقذف ما هو إلا إنعكاس حشوى واسع المدى مرتبط بإنعكاسات الضوء واللمس والهرش أو حك الجلد . ومن

المهم أن يعرف القارىء أنه بمجرد تغير مكان الإستثارة فى مكان يبتعد عدداً قليلا من المليمترات عن المساحات السابقة سوف تحدث إستجابات حشوية مختلفة تماما حيث يحدث تبول عند الحيوان أو نوع من القيىء وهذا يعنى إستدعاء إنعكاسات حشوية أخرى عند الحيوان .

أما بالنسبة للإحساسات التى تحدث بطريق لمس الأعضاء التناسلية ذاتها فتنتقل عن طريق المسار الشوكى - مهادى - لتصل إلى المهاد ، ومنه تتقدم إلى مراكز المتعة فى المهاد التحتانى والنظام الليمباوى ، الحلقة العصبية التى تعمل على الإتصال الديناميكى بين الحجاب Septum ، المهاد التحتانى والتلفيف الحزامى Cingulate gyrus وبعض الأجزاء الأخرى فى المخ) وعلية يظهر الإحساس بالمتعة الجنسية ، وبالإضافة إلى ما سبق فإن الأحاسيس العضوية أيضاً يتم عرضها فى منطقة المهاد التحتانى الذى يمثل مركزاً للتجمع العصبى الرئيسى المسئول عن تنظيم الإنعكاسات الحشوية ومخرجات (out-put) الغدد الصماء .

وفى العصر الحديث إستطاع العالم هث (Heath) إستدعاء الشهوة عند الإنسان (عدد ٣ أشخاص) بإستثارة منطقة الحجاب (Septal) بالقشرة المخية .

الإنتصـــاب (Erection) .

إستطاع العالم ماك - لين إستدعاء حالة الإنتصاب عند القردة بإستثارة بعض المناطق الخاصة والدوائر العصبية فى النظام الليمباوى (Limbic system) وهى مرتبطة بتلك المراكز المسئولة عن القذف فى منطقة المهاد ، ولكنها تختلف عنها وطبقاً لرأى العالم هث (Heath) فإن مراكز الإنتصاب تقع بثلاث مناطق تجمع ما بين أجزاء القشرة وما تحت القشرة Cortico Subcortical Subdivisions الخاصة بالنظام الليمباوى . وخلافاً على تلك المواقع الثلاثة فإن مراكز الإنتصاب تقع فى دوائر بيبز (Papes) وهى عبارة عن نظام عصبى يحكم السلوك الإنفعالى وأخيراً فقد أوضحت الأبحاث أن منطقة القشرة الجبهية Frontal cortx بالتحديد فى النتوء الأوسط المدارى Medial orbitarlygrus عند إرتباطه بالمهاد ويرى ماك - لين أن بعض المناطق فى المهاد الأمامى ومنطقة (Septal) فى القشرة الجبهية عبارة عن عقد عصبية مسئولة عن الإنتصاب .

الجنس واللذة .

وبنفس المنهج العلمى الفسيولوچى أحاول إعطاء حتى ولو فكرة عن تلك

المفاهيم من جوانبها الفسيولوچية حتى تكتمل الصورة لدينا عن مكانة الأسس البيولوچية فى مدى تأثيرها على السلوك الإنسانى . والسلوك الإنسانى كما ترى علين سنحير كابلان سنة ١٩٤٧ محكوم بميكانيزمات ثنائى التوجيه dualsteering mechanism .

١ - ميكانيزمات تحاشى الألم . ٢ - ميكانيزم البحث عن اللذة .

والجنسية Sexualitey على أية حال بين جميع الحوافز التى نعرفها تتفرد بخاصية أساسية هى أنها غالباً لابد وأن تخضع لسيطرة تأثير اللذة .

تظهر لنا الأبحاث النيرو - فسيولوچية الأساس العصبى التشريحى لدوافع الألم واللذة وعلى الأخص الإرتباط الوطيد بين الجنس واللذة وتلك الأبحاث توضح إلى حد بعيد للغاية أن مراكز التنفير (منفره) aversive والأخرى المحببة أو الجاذبة - المفهوم المقابل لمفهوم التنافر . والتى توجد بالمخ ، تخدم أو تعمل لحساب جميع الحوافز أو بصفة عامة كل أشكال السلوك المختلفة .

وطبقاً لهذا المفهوم فعندما يكون أحد منا جائع أو خائف أو أصابه أذى من نوع ما فإن مراكز الألم تنشط وعليه نتعلم كيف نتجنب هذا الخطر أو ذاك . ومن جهة أخرى عندما ينجح الفرد منا فى عمل أو ينتصر فى موقف أو يأكل أو يمارس الجماع الجنسى فإن عملية التفريغ بالنسبة لمراكز اللذة تجعلنا نشعر بالمتعة وعليه يتدعم هذا النشاط أو ذاك . وقد ظل المفهوم الثانى للدافع أمراً غير مقبول إلى وقت ليس ببعيد حتى قام علماء التعلم وعلى رأسهم هل (Hull) وسكنر (Skiner) ، بتأكيد إقتراحهم عن موضوع إختزال الحاجة بمعنى أن إختزال الألم كان عبارة عن الميكانيزم الفريد من نوعه الذى ينظم السلوك .

وفرض إختزال الحاجة قام وتأسس على الملاحظات العملية فى مجال التعلم بإستخدام حيوانات التجارب وسلوك تجنب الحيوان لصدمة كهربائية ولذلك فإن إختزال أو تجنب الحوادث غير السارة يمد الكائن بمكافآت أو مدعمات قوية وبعض مناطق المهاد التحتانى (Hypothalamic areas) بالمخ لها خصائص منفره قوية حيث تؤدى إستثارتها إلى إحساس الحيوان بألم شديد لم يتوقعه إطلاقاً .

وفى سنة ١٩٥٠ أظهر العالم ولدز (Olds) أن الإستثارة الكهربية لبعض مناطق النظام الليمبادى (Limbic System) بالمخ تؤدى إلى شعور الحيوان بالرضى والإرتياح والسرور . حيث تقع مراكز التدعيم أو اللذة . (كما سيتضح من

خلال منهج التعليم) وأدت أبحاث أولدز إلى أن إتجه السيكلوچيون إلى التصريح بأن التشوق للسرور أو اللذة (مبدأ اللذة عند فرويد) هو أحد العوامل الدافعية الرئيسية فى السلوك الإنسانى .

فكل مظاهر السلوك الإنسانى تكاد تكون محكومة إلى حد ما بكلا الجانبين اللذة - والألم . ودوافع الإنسان تحدث تحت تأثير الرغبة فى إختزال حاجة الج... لتحقيق السرور واللذة من جهة . وتجنب الفشل أو تلك القاعدة قد لا تنطبق تماماًعلى الجنس لأنه يرتبط دائماً باللذة فقط .

وتدل الدراسات الأكلينيكية على أن إستثارة بعض المراكز بالمخ كهربياً عند الإنسان تؤدى إلى ظهور حالة (التشوق) التى تؤدى فى النهاية إلى اللذة وتؤكد تلك الدراسات والإنطباعات الإكلينيكية عن وجود علاقة وطيدة بين مراكز القشرة المخية التى تعمل كوسائط للسلوك الجنسى ومراكز اللذة بالمخ ولذلك فإن الإستثارات اللمسية والتى تنشط بالمعاملات الجنسية وبالتالى الشهوة ذاتها يتم عرضها أو تنعكس بمراكز اللذة بالمخ وعليه فإن النشاط الجنسى يكتسب تلك الصفة الممتعة .

ومفهوم وجود إرتباط عصبى مؤكد بين اللذة والجنس قد أظهره الباحث هيث (Heath) الذى أوضح أن الشهوة عند الإنسان ترتبط بنوع محدد من التفريغ الكهربى فى منطقة الحجاب (Septal) بالمخ .

وإستثارة ذلك الجزء عند الإنسان يرتبط بحدوث شدة المتعة والإحساس بالحب والعطف وبإختزال الغضب والقلق . وتلك الأسس التشريحية والفسيولوچية والعصبية تعطى الأساس الفسيولوچى للإرتباط الوطيد للغاية بين شدة اللذة والشعور بالحب والعطف والإكتفاء الجنسى .

ومما تقدم نصل إلى تلك الحقيقة الرئيسية التى تظهر من الدراسات والأبحاث الموضوعية أنه ما من سلوك أو نشاط يمكن أن تطلق عليه " بالنشاط النفسى الا وله أساس بيولوچى يشكل الأرض ذات درجات الخصوبة المختلفة التى ينبت فيها هذا السلوك أو ذلك .

وعليه فإن إتجاه الدراسات الفسيولوچية العصبية لدراسة الظاهرة النفسية فى جميع أبعادها يمثل تلك الإنطلاقة الحديثة للقرن العشرين .

فكرة عن العقم عند النساء والرجال .

والحيوانات المنوية لها خاصية القابلية للحركة خصوصاً بعد إختلاطها بتلك

الإفرازات التى تفرزها البروستاتا . فالحيوانات المنوية المأخوذة مباشرة من الخصية - الوعاء المنوى تكون غير قادرة على الحركة . ولكى تظل الحيوانات المنوية حية لابد أن يكون الوسط داخل المهبل حـامضى حيث يكون الرقم الهيـدروچينى (P H) فى حدود ٥ر٤ وحيث أن السائل المنوى له تأثير قلوى فإنه تحدث عملية تعادل مع وسط المهبل الحامضى . والحيوانات المنوية تذهب بسرعة إلى قناة فالوب بعد مدة ٢٠ دقيقة من الجماع الجنسى إذ لم تكن هناك أى عوائق مرضية ويساعد على ذلك تقلصات الرحم وقنوات فالوب ذاتها . لذلك فإن عدم حدوث الشهوة لا يمثل أى خطر على حدوث عملية الإخصاب وقد تكون التغيرات الحادثة أثناء فترة الشهوة عامل مساعد على وصول الحيوانات المنوية إلى قناة فالوب دون تقلصات الرحم .

وتساعد إفرازات البروستاتا على عملية تقلص الرحم وبالتالى تهىء حدوث الإخصاب . وبالنسبة للرجل فإن عدم القدرة على إنتصاب القضيب يعرف بالضعف الجنسى impotence ، وذلك يختلف عن مدى خصوبة الحيوانات المنوية . وعدم الخصوبة أو الحيوية بالنسبة للحيوانات المنوية بين الرجال بنسبة ٣ - ٤ ٪ وهو مرتبط بعيوب خاصة تتمثل فى عدم وجود الحيوانات المنوية بالنسبة المطلوبة فى السائل المنوى ، وقد تختفى تماماً ، أو قد توجد بدون حركة حيث يمكن التحقق من ذلك بالفحص الميكرسكوبى . وحتى ينجح الإخصاب لابد من وجود ما لا يقل عن ١٥٠ مليون حيوان منوى فى كمية السائل المنوى المقذوفة فى الجماع الواحد .

والعقم عند النساء ينتشر بنسبة ١٤ ٪ ويرجع إلى : -

١ - إنسداد فتحة قناة فالوب وهو شائع الإنتشار فى مصر ويعالج بعملية جراحية خاصة نيجة عدوى تؤدى إلى الإحتقان والتضخم الذى يؤدى إلى إنسداد تلك الفتحة .

٢ - وقد يحدث العقم كذلك نتيجة زيادة سمك كابسولة البويضة ، أى القشرة التى تغلف البويضة ذاتها وبالتالى لا يتمكن الحيوان المنوى من إختراقها .

٣ - وقد يكون العقم نتيجة نقص هرمون النمو التى تفرزه الغدة النخامية ، والغدد الجنسية

٤ - وأحياناً يحدث العقم نتيجة تلك الإفرازات المضادة التى يفرزها عنق الرحم بالنسبة لأنواع محددة من الرجال ، حيث يتم الإخصاب إذا حدث وأن تزوجت

المرأة رجلاً آخر ، ويمكن علاج تلك الحالة بإستخدام طرق الجماع الجنسى الكاذب يستخدم الرجل ما يعرف بالكبوت وبالتالى يفرز عنق الرحم تلك الإفرازات مرة تلوا الأخرى مما يؤدى فى النهاية إلى عدم وجود إستجابة حيث لا تقابل تلك الإفرازات أى حيوانات منوية وبالتالى تختفى هذه الإفرازات شيئاً فشيئاً : وبعد ذلك يقوم الرجل بالجماع الجنسى الطبيعى دون إستخدام أى مانع .

وعموماً فلابد من توفير : -

١- النظافة دائماً وأبداً بعد عملية البلوغ مباشرة .

٢ - الثقافة الجنسية العلمية دون الأدب الرخيص .

٣ - تكوين إتجاه سليم نحو النظرة إلى الجماع الجنسى .

٤ - التغذية السليمة منذ الطفولة .

الفصل الخامس
أسس التعلم الفسيولوجية

لعلى لا أكون مبالغاً لو ذكرت أن الغالبية العظمى من فروع علم النفس تكاد تدرس فى موضوعاتها نواتج حدوث التعلم : التدريب وعلاقته بتنمية المهارات ، كفاءات التدريس ، القدرات العقلية ، حل المشكلات ، التعلم الإجتماعى والتطبيع الإجتماعى ، تنمية السلوك القيادى ، التحكم الإنفعالى ، تعديل السلوك والعلاج النفسى ، تنمية الإبتكار ، الفروق بين الأفراد . . . . الخ

فالفرق بين الإنسان الذى تعلم ، بالمعنى الشامل المتكامل ، وغير المتعلم هو تماماً الفرق بين العدم والوجود ، فالتعلم هو الذى يخص جوهر الوعى الذى هو من صفات الإنسان فقط . فقد تكون إنساناً من الناحية البيولوچية ، أما جوهر الإنسان فلا يتحقق إلا بالتعلم .

وعلى الرغم من التقدم الهائل فى سيكولوچية التعلم فما زالت هناك مشكلات وأسرار لم يستطع العلم معرفتها حتى الآن ، ويشهد العصر الحالى إندماج عشرات الفروع العلمية لتتناول معاً ظاهرة التعلم من خلال فريق متكامل يضم الباحث فى مجال علم النفس والمخ والأعصاب والكيمياء الحيوية ، والهندسه الإلكترونية ، والفسيولوچيا ، والجميع يدرس ظاهرة التعلم من خلال تخصصه فى علاقته بالتخصصات الأخرى .

فما هو التعلم ؟

التعلم عملية فيزيقية – عصبية فسيولوچية نفسية من شأنها تحسين أداء الفرد . ويعرفه البعض إجرائياً : على أنه أى تغير فى الأداء يحدث تحت شرط الممارسة . وأياً كان التعريف فالحقيقة الكبرى أن التعلم يحدث منذ ما قبل الولادة حتى بداية تدهور المنحنى الفسيولوچى العصبى للفرد . فلكى يتعلم الطفل على سبيل المثال كيف يتناول بيده زجاجة مملوءة باللبن أو العصير فإن ثمة عمليات معقدة يجب أن تحدث سواء كان التعلم بسيطاً أو معقداً .

والموقف الآتى يوضح تتالى عمليات التعلم :

١ – يرى الطفل الزجاجة على المنضدة (يستقبل معلومات) .

٢ – يفكر داخلياً فى الذهاب إلى الزجاجة .

٣ – يتناول الزجاجة بيده .

٤ – وبممارسة عملية التناسق البصرى الحركى رفيع المستوى يفتح الزجاجة .

٥ – يرفع الزجاجة على فمه .

٦ – فى ضوء الخبرة السابقة (تعلم سابق) يقرر الطفل مدى قبوله لطعم المشروب .

٧ – يأخذ قراراً إما بترك الزجاجة أو يستمر فى تناول المشروب .

إن هذا المثال البسيط وغيره مما نشاهده يومياً فى حياة الطفل يوضح بصورة تقريبية جميع العمليات المتضمنة حتى فى أعقد صور التعلم .

ومن أشهر التجارب الخالدة فى مجالى علم النفس التجريبى والفسيولوچى – تجربة الرسم فى المرآه ، ويتم إجراؤها فى المعمل لإثبات حقيقتين أساسيتين هما :

أ – إن الممارسة المدعمة لعمل معين تؤدى إلى حدوث تعلم هذا العمل .

ب – إن أثر التدريب ينتقل من أحد النصفين الكرويين بالمخ إلى النصف الآخر .

وفى تلك التجربة يتم تقدير الزمن الذى تستغرقه اليد اليسرى لإنجاز الرسم من خلال المرآه (يمر على نجمة صورتها فى المرآه) ثم يتم تدريب اليد اليمنى على نفس العمل عدة مرات تتفاوت من فرد لآخر يثبت الزمن فى الثلاث المحاولات الأخيرة وكذلك الأخطاء (حتى تقرر أنه حدث تعلم) ، والآن نسأل الفرد أن يجرى التجربة مرة أخيرة باليد اليسرى ويالها من حقيقة مدهشة ألا وهى · إنخفاض زمن المحاولة الأخيرة باليد اليسرى عن الزمن الذى قد سجلناه أول مرة بنفس اليد . . . ماذا حدث ؟

حدث أن تعلمت اليد اليمنى أداء هذا العمل حيث ينخفض الزمن من محاولة لأخرى حتى يثبت فى المحاولات الأخيرة ، ومن ناحية أخرى نجد أن أثر تدريب اليد اليمنى قد إنتقل إلى اليد اليسرى والدليل على ذلك نجده فى إنخفاض زمن التجربة فى آخر مرة باليد اليسرى عن زمن أول مرة بنفس اليد (اليسرى) على الرغم من عدم تدريبها على الإطلاق .

وعندما نحلل تلك الظاهرة – التعلم - من المدخل الفسيولوچى نجد أنه لابد من تواجد ما يلى :-

١ – بناء عصبى راقى سليم يمتلك القدرة على التعلم .

٢ – نظام متداخل من المؤثرات الفيزيقية والإجتماعية .

٣ – شروط موضوعية إذا ما توافرت حدث التعلم : النضج ، الدافعية ، الممارسة ،

التدعيم .

ولقد تباينت المداخل السيكولوچية فى بحث ظاهرة التعلم ، فالبعض منها أولى إهتمامه بالتغيرات الحادثة فى الجهاز العصبى على مستوى البنية الدقيقة micro -structure (مستوى الخلية العصبية - التغيرات الكيميائية التى تحدث داخل المخ - بعد حدوث التعلم) على حين إهتم الفريق الآخر بالكشف عن مختلف التغيرات البنائية فى النظام الذى يتعلم ككل أى على مستوى البنية الكلية Macro- structure : إنتقال المعلومات من أحد النصفين الكرويين إلى النصف الآخر ، العلاقات المتداخلة بين أجزاء الجهاز العصبى التى تنشأ من حدوث التعلم ، نشاط أجزاء متكاملة من القشرة الدماغية : مثل تعثر التعلم عند إصابة الفصوص الجبهية أو المؤخرية أو الصدغية من القشرة المخية .

ولكى نقدم تحليلاً لبعض تلك المداخل فإنه من الضرورى أن يتعرف القارىء بصورة موجزة على بعض الأسس العصبية الفسيولوچية العامة التى تسهم بصورة مباشرة فى عملية التعلم .

الأسس العامة :-

وتتضمن تلك الأسس عرضاً مبسطاً لبعض المفاهيم الرئيسية المرتبطة بعملية التعلم وهى :

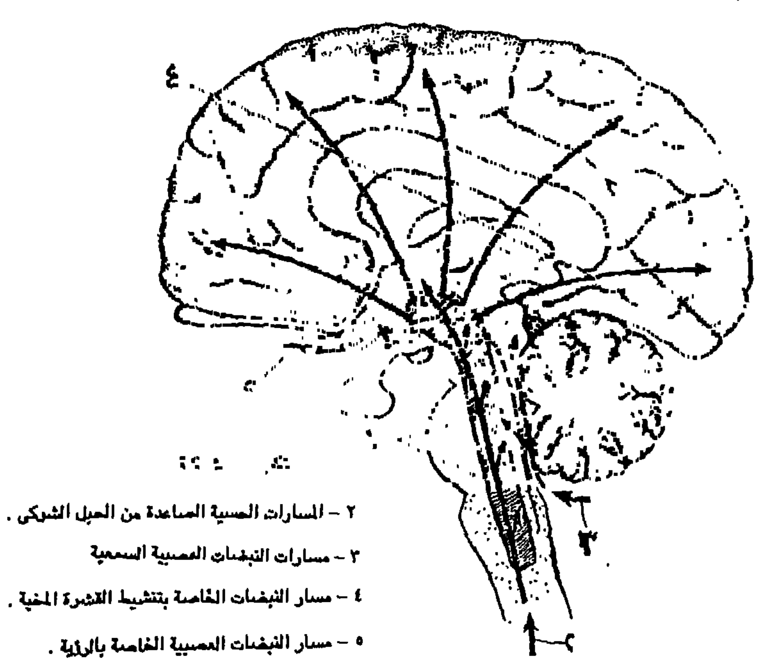
١ - التكوينات الشبكية .
٢ - وصف رئيسى للتعلم .
٣ - العمليات الموردة للمخ .
٤ - اللغة الشائعة للمخ .
٥ - الشفرة وتخزين المعلومات .
٦ - ميكانيزمات الإستجابة .
٧ - التغيرات العصبية الفسيولوچية وعملية التعلم .
٨ - المفهوم العصبى الفسيولوچى لإنتقال أثر التعلم .

وفيما يلى توضيح مختصر لكل منها :-

١ - التكوينات الشبكية ReticularFormation

منذ زمن بعيد لاحظ الجراحون أثناء قيامهم بالعمليات الجراحية ظاهرة هامة للغاية . تنحصر فى أنه من الممكن أن يقوم الجراح أثناء العملية بأى قطع خلال القشرة الدماغية بالنصفين الكرويين لإزالة جزء متسع من النسيج العصبى وأحيانا مساحة تمتد لنصف المخ ، ومع ذلك فإن المريض يظل محتفظا بحالة من اليقظة ولا يفقد الوعى " نشاط نفس راقى " .

ولكن الأمر يختلف تماما إذا ما قام بلمس بعض الأجزاء الدقيقة التى تقع فى عمق المخ " جذع المخ " مستخدما أداة التشريح ، فإن المريض فى التو واللحظة يفقد اليقظة تماما ولا يعي ما حوله فيما يشبه حالة النوم ، ويتضح من الشكل (١٥) :



شكل(١٥) يوضح المسارات المختلفة للتكوينات الشبكية

١ ، ٢ مستقبل طرفى متحد مع المنطقة الحسية بالقشرة الدماغية وذلك عن طريق المسارات الصاعدة خلال الحبل الشوكى ولذلك فإنه من خلال التكوينات الشبكية الموضحة بالأسهم فى الشكل العلوى يمكن للإشارات الحسية أن تعمل على يقظة أو تنبيه جميع مناطق القشرة الدماغية حيث يمكنها أن تؤدى وظائفها النفسية وعلى الأخص أى نشاط نفسى يرتبط بالإنتباه ؟

وفى نهاية الأربعينات قام كل من ماجون magon وموريس moris بعدة تجارب على الحيوانات التى وضحت تلك الظاهرة من جانب ووصفت الأسس العلمية لدراسة بعض التكوينات العصبية المتخصصة التى عرفت بالتكوينات الشبكية Reticular Formation والتكوينات الشبكية عبارة عن تجمع متخصص من الخلايا

العصبية يوجد فى الأجزاء المركزية من المخ والتى تعرف " بجذع المخ " Cerebri truncus (أنظر شكل ١٥) .

والخلايا العصبية بتلك التكوينات بفضل إعداد تفرعاتها تشكل ذلك النظام الشبكى ومن هنا جاءت التسمية ، حيث تتشابك الأطراف العديدة للخلايا العصبية لتكون نظاماً ثابتاً تقريبا أطلق عليه هذا الإسم وأى نشاط نفسى منتج يعمل على بقاء الإنسان وتكيفه مع عوامل البيئة الخارجية ، بل وأى عمل عقلى أو حركى إرادى لابد وأن يدخل فيه عامل الإنتباه النفسى فالإنتباه attention إذن هو وظيفة أساسية لتلك التكوينات ، كذلك فإن تنشيط القشرة المخية لتؤدى أى نشاط عصبى راقى غير ممكن بدون الطاقة التى تأتى للقشرة الدماغية من تلك التكوينات الشبكية .

وفى التجارب على الحيوانات إذا ما تم تقطيع مناطق محددة بالتكوينات الشبكية ، مع الإحتفاظ بالتكوينات الأخرى ، فإن الحيوان ينتقل إلى حالة النوم العميق ، وهنا غير ممكن عمليا عودة الحيوان لحالة الوعى حتى إذا ما إستخدم الجراح مثيراً خارجياً قوى للتنبيه . ذلك لأن النبضات العصبية تصل بالفعل وبدون إعاقة إلى القشرة الدماغية ولكن الحيوان لا يستجيب ، وفى هذه الحالة يظهر لنا على رسم المخ تلك الموجات التى تشبه تماما حالة النوم " الموجات البطيئة " .

والآن إذا تم إستثارة التكوينات الشبكية بأماكن خاصة بإستخدام الأقطاب البلاتينية الدقيقة فإن الحيوان ينتقل إلى حالة الوعى ويبدأ الإستجابة ، وعندئذ تظهر على منحنيات رسم المخ ما يفيد برد الفعل على المنبه .

ومن هذه التجارب يتضح لنا أن التكوينات الشبكية تشترك فى تنظيم العمليات المتبادلة لحالتى النوم واليقظة وتوضح الأبحاث الحديثة أن وصول أثر المنبه الخارجى للقشرة الدماغية فقط غير كافى ليحدث النشاط الخاص بالمخ وإنما لابد من تهيئة خلايا المخ (القشرة الدماغية) للعمل وهذا يتم بفضل العلاقة بين القشرة الدماغية والتكوينات الشبكية . حيث يتم الإدراك وتشغيل المعلومات .

إذن فلتلك التكوينات تأثير يعرف بالتأثير العام المنشط . ويطلق عليها إذن بالنظم التنشيطية للمخ .

ولتلك النظم دور أساسى فى عملية الدافعية فإذا لم يتهيأ المخ لإستقبال المعلومات التى تعمل كمؤثرات دافعية فإنه لا يمكنه القيام بأى عمل .

وطبقا لعلم التحكم الحيوى فى السلوك نجد أنه بجانب تلك التكوينات الصاعدة للقشرة الدماغية توجد المسارات الهابطة التى تهبط من المخ للحبل الشوكى لتنظيم عملية النشاط الإنعكاسى له ، ومن ثم تتكون إتصالات عصبية بين القشرة المخية وبين التكوينات الشبكية حيث تحدث العمليات العكسية وهى تحكم القشرة الدماغية فى عناصر نظام التكوين الشبكى فإذا تذكرت حالة الصعوبة التى يعانى منها الفرد عندما يستيقظ من النوم بعد يوم عمل شاق تجد إنك تنتقل بالتدريج من حالة طاقة إلى حالة طاقة أعلى حتى تستيقظ تماما ويمكنك التحكم فى الحركات الدقيقة الضرورية للمحافظة على التعامل مع البيئة .

وأهم الوظائف الأساسية للتكوينات الشبكية تنحصر فيما يلى :-

١ - تؤثر بطريقة مباشرة من خلال أجزاء المخ المختلفة والحبل الشوكى على تغير الحالة الوظيفية للقشرة الدماغية فمثلا :- تؤثر النبضات العصبية التى تصل من تلك التكوينات الشبكية إلى القشرة الدماغية على إحتفاظها بحالة النشاط اللازمة لتنظيم إستجابات الغدد المختلفة .

٢ - تعتمد حالة النوم أو حالة اليقظة والإنتباه - حالات وظيفية للمخ) على مدى إستثارة تلك التكوينات الشبكية .

فالنشاط العقلى الذى يقوم به الإنسان غير ممكن بدون الإنتباه Attention فهو عامل أساسى عام يدخل فى أى عملية عقلية . لأنها تعتمد على درجة تركيز الإنتباه التى بدورها تتوقف على نشاط التكوينات الشبكية حيث تؤدى إستثارتها إلى وجود المخ فى حالة اليقظة والعكس يرتبط بظهور حالة الكف التى تؤدى إلى النوم .

٣ - تأثير بعض المواد العلاجية كالعقاقير مثل :- الإمينازين aminazine واللومينال Iuminal يتم من خلال تلك التنظيمات الشبكية . ومن الناحية الطبية إذا حدث إضطراب بتلك التكوينات فإن الإنسان يعانى من حالة النوم المرضية . كالإفراط فى النوم أو قد يرتبط بظهور الأرق insomnia .

النشاط الكهربى للمخ والنشاط النفسى

إذا ما تفحصنا تركيب الخلايا العصبية وجدنا أن الخصائص الكهربائية لها تتوقف على نشاط التبادل الأيونى للسائل الخلوى والسائل الخارجى للخلية ، ونتيجة لإزالة حالة الإستقطاب التى توجد عليها الخلايا العصبية يظهر فرق فى

الجهد الكهربى يمكننا تسجيله من فروة الرأس بواسطة راسم الذبذبات المخى .

وإزالة حالة الإستقطاب هذه تنشأ عن وجود أيون الصوديوم ذى الشحنة الموجبة خارج الخلية ووجود أيون البوتاسيوم داخل المحتوى الخلوى ، وتشير الأبحاث الحديثة إلى إنه إذا تم إزالة تسعة أعشار أيون الصوديوم الموجود خارج الخلية لظهر فرق فى الجهد يقدر بحوالى ٥٠٠ فولت (خمسمائة فولت) كذلك تشير الأبحاث الخاصة بنشاط الخلايا العصبية إلى وجود خصائص تذبذبية كهربائية للنيرون ذاته وله طبيعة كمية quantum .

وتتضح الأهمية البالغة للتكوينات الشبكية فى نظام عمل المخ بالنسبة للنشاط العقلى .

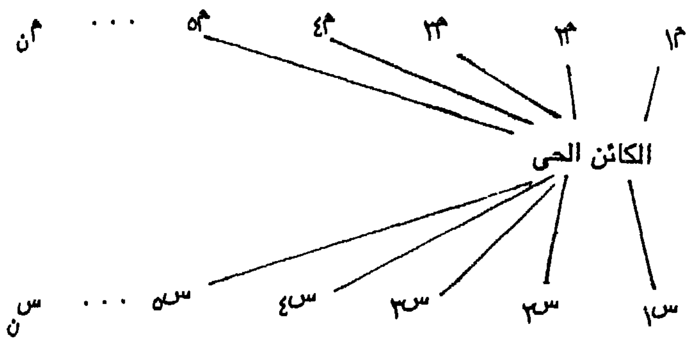
فقد حدد لوريا سنة ١٩٧٣ حيث حدد ثلاث وحدات وظيفية لعمل المخ (سنشرحها فيما بعد) خصص واحدة منها لتنظيم طاقة القشرة المخية لتصل إلى المستوى الأمثل لتشغيل المعلومات بالمراكز العليا ، أما وظائف تلك الوحدة فهى تنبثق أساساً من التكوينات الشبكية ومن ثم فإن التعلم المنظم الواعى لابد وأن يتم عند المستوى الأمثل من اليقظة أو الإنتباه أو التنشيط ، ولابد أن يكون المعلم على وعى كامل بوسائل تنشيط المخ للمستوى الأمثل المطلوب . كما أن غالبية صعوبات التعلم تحدث بسبب تشتيت الإنتباه ومن هنا يأتى دور الوسائل السمعيه . البصرية والتربية الرياضية فى إعداد المخ لإستقبال المعلومات أثناء عملية التعلم .

٢ - وصف رئيسى للتعلم :

حتى يظل الكائن الحى باقيا فى عالمه الذى يعيشه فلابد له أن يعى حالة ما حوله من موجودات ويجب أن يستجيب لها وعليه أن يبحث عن مصدر للطاقة عندما يستهلك من المخزون لديه فيجب مثلا أن يبحث عن الماء عندما يكون عطشانا والطعام عندما يكون جائعا والأمن عندما يكون خائفا . ... وهكذا .

ويمكن أن نمثل الكائن الحى على أنه مستقبل للعديد من المثيرات التى تصدر حوله ، وعليه فهو يصنع العديد من الإستجابات الخاصة بها . وأحيانا فإن أكثر من مثير واحد يعمل على إستدعاء نفس الإستجابة فى بعض الأحيان يمكن أن توجد إستجابات متعددة قد أعدت لنفس المثير وهو ما يعرف بميكانيزم التعسيم (أما تعميم المثير أو تعميم الإستجابة) وذلك التخطيط فى حد ذاته يعتبر مجحفا لتلك الثروة الهائلة من الظواهر التى تحدد كلمات مثل المثير ، والإستجابة .

شكل (١٦)



م = مثير

س = إستجابة

وهذا التخطيط محدود الأبعاد فهو تصور لما يحدث للكائن على أساس أن لديه فئة S E T محددة من الإستجابات محكومة بفئة خاصة من المثيرات أما بالنسبة للإنسان فذلك التصور بكامله يختلف كثيرا . وما يحدث من مناقشات علمية حول طبيعة تكوين ما هو غريزى فطرى وما هو متعلم مكتسب من صنع الإنسان يعتبر مضللا إلى حد بعيد حيث تتداخل ألوان السلوك والإستجابات تداخلا يجعل الباحثين فى حيرة من أمرهم .

وفى العصر الحديث يرى بعض البيولوجيين وعلماء الإتجاه البنائى للسلوك مثل تينبرجن Tenbergen ولونزر Lonzer أنه يجب إستخدام مصطلح غريزة Instincit إستخداما نرجعه إلى ما هو محدد جيدا بوضوح فى إطار نوع السلوك الخارجى الذى يصدر من الفرد Marked. outkind of behaviour .

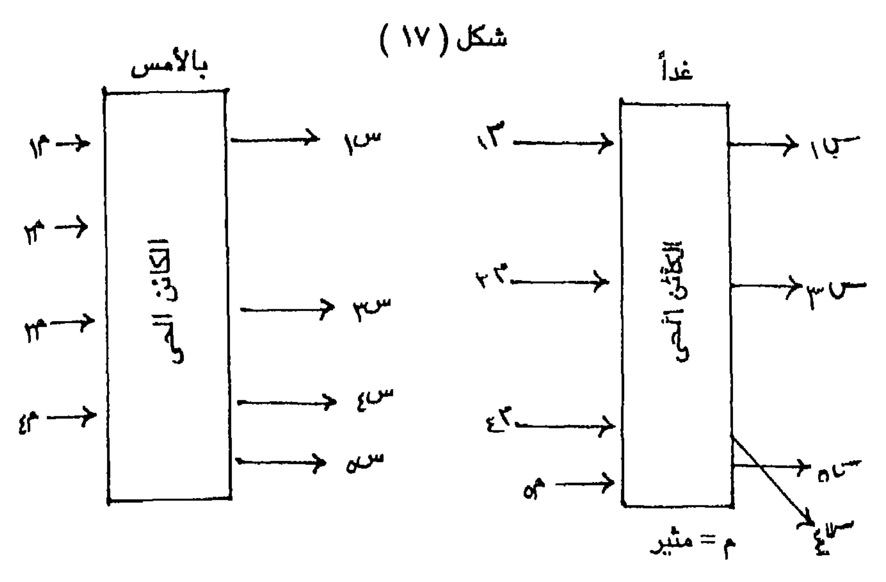
فإذا ما نظرنا إلى سلوك المرافقة عند الطيور والإستجابات الدفاعية عند الحيوانات على أنها سلوك غريزى ليس فقط لأن تلك الأنماط السلوكية توجد قبل الميلاد أو فطرية الطابع ولكن لأنها عندما تتشكل وتتجسد نلاحظها فى كل أفراد نفس النوع ويظهر عند أول فرد يحتاج لها فى حدوث هذا السلوك أو ذاك بدون أى لون من ألوان الممارسة أى دون أن يتعلمه الحيوان فهو سلوك منمط من قبل المعطيات الوراثية الغريزية بالإضافة إلى أن السلوك الفطرى كامل يؤدى وظيفة كاملة بدون تعلم . ووجود تلك الغرائز عند الإنسان قاصرٌ على الأكل والشرب والنوم والإنعكاسات الغريزية وعليه فإن مفهوم الغرائز وطبيعتها كما تحدث عنها

مكدوجلل يعتبر مبهماً للغاية لدرجة أنه غير مستعمل فى علم النفس المعاصر بالمعنى العلمى الجاد . وفى لغتنا الحديثة لغة علم وظائف الأعضاء وعلوم المخ يمكن أن ننظر إلى الغرائز فى الحيوانات الدنيا على إنها تخطيط سلكى لذلك الحاسب الإلكترونى الذى أطلق عليه المخ Brain قد أعد عند الميلاد وما يوجد به من إتصالات وإرتباطات قد تم صنعه بفعل الجينات الوراثية Genes على كروموزومات الخلايا التى إنتقلت عن طريق الأبوين .

وعند الإنسان فالأمر يختلف إختلافا جوهريا فارقا إلى أبعد الحدود فالمخ عند الإنسان لم يكتمل بناؤه السلكى عند الميلاد ففى واقع الأمر فإن إعادة التوصيل والإرتباط السلكى من جهة وإعادة الإتحاد والوصلات الحادثة للمسارات التى من خلالها تنساب المعلومات إلى المخ ، عملية مستمرة دائمة الحدوث طول فترة الحياة - تسمى بعملية التعلم .

وإذا تدرجنا فى سلم التطور من البسيط إلى المعقد لعلاقة التركيب بالوظيفة لمستويات التطور من الحيوانات الدنيا وحيدة الخلية حتى الحيوانات العليا الراقية ، ثم فجوة هائلة ، فالإنسان لوجدنا أن درجة الرقى والزيادة التدريجية محكومة بأهمية دور التعلم خصوصاً فى عملية التكيف (المفهوم الأساسى فى عملية التطور) مع ظروف البيئة الخارجية من أبسط الإستجابات ، كإستجابة الإميبيا للغذاء فى البركة والضوء حتى أعقد أنماط السلوك الإستجابى للمحافظة على النوع الذى يتمثل فى السلوك الجنسى الذى أصبح خلال التطور يعتمد أساساً على حدوث التعلم (رو Rew ، سيمبسون Simpson سنة ١٩٥٨ ، ديزر Dethier وستلر Steller سنة ١٩٦٤) . فى أى شكل إذن يجب تعديل التخطيط السابق للتعلم ؟ أو لطبيعة الكائن الذى يستجيب للعالم الخارجى ؟

وفى وقت ما فإن فئة Set تتألف من عناصر مثيرة (مثيرات) يمكن أن تستدعى فئة من عناصر إستجابية (إستجابات) وفيما بعد بمرور الزمن (دالة الزمن) تتغير العلاقات القائمة بين هاتين الفئتين فيكون الموقف هو أن بعض المثيرات يمكنها إستثارة إستجابات جديدة لم تكن موجودة من قبل ، وبعض الإستجابات التى قد إعتادت أن تظهر يحدث لها أن تختفى . وعليه فإن هناك مجالا متسعاً لإمكانية حدوث إتحادات محددة للمثيرات وبالتالى الإستجابات . بمعنى آخر يعاد تنظيم الوحدة الإرتباطية الوظيفة للمثيرات والإستجابات ، والشكل (١٧)



س = إستجابة

يلخص المتطلبات الأساسية لأى نظام سواء كان كائناً حياً أو آلة تقوم بعملية التعلم . وهنا نلاحظ ثلاثة متغيرات رئيسية لابد من توافرها :

أ - النظام لابد له من أن يستقبل أو تدخل إليه المعلومات من العالم الخارجى .

ب - على النظام أن يصدر إستجابات

جـ - أن يكون قادرا على تغيير العلاقات الوظيفية بين المثيرات والإستجابات .

٣ - العمليات الموردة للمخ Afferent Processes of the Brain

كيف يستقبل المخ المعلومات : يبدأ إختبار المخ بأى معلومات من العالم الخارجى الذى يحيط بنا وكما نعلم فإن أعضاء الحس هى النوافذ التى نطل منها على ما يحيط بنا من معلومات ، فمن المعروف أن للإنسان خمس حواس : التذوق ، الشم ، اللمس ثم البصر والسمع ولكن فى الواقع فإن للإنسان العديد من الحواس الأخرى غير المعروفة لنا مباشرة ، فيمكن له أن يشعر بتغير درجة الحرارة كما أن الإنسان حساس لأى تغير فى الضغط لوضع الذراعين فى الفراغ لتوجيه الجسم فى المكان ، كما إننا نشعر فى المصعد الكهربى عند البداية بإحساس إنعدام الوزن . . . . وخلافه من الإحساسات الأخرى التى لا يعرف العلم عنها حتى الآن شيئاً . وخلافا لذلك فإننا يمكن أن نشعر بأى تغير فى البيئة الداخلية لنا من أمعاء ونبض

القلب والتنفس وخلافه فيما يرتبط بجميع الأنظمة والأجهزة التى يتكون منها جسم الإنسان .

وأياً كان مصدر المعلومات التى يستقبلها المخ سواء من العالم الخارجى أو من البيئة الداخلية للجسم فإن هناك مبادىء وعوامل عامة تشترك فيها جميع الأنظمة الحسية .

وفيما يتعلق بجانب التعلم عند الإنسان فإن أهم الحواس التى تتدخل فى تحقيق التعلم هى حاسة البصر ، وحاسة السمع ، وحاسة اللمس . ونحن هنا لا نقلل من الحواس الأخرى وإنما دورها ثانوى بالنسبة لعملية التعليم والتعلم .

فمن خلال تلك الحواس الأساسية المذكورة من قبل تأتى المعلومات الأساسية التى يجب أن تنال إهتمام المربيين .

وفى كل من هذه الحواس فإن المعلومات تصل إلى الجسم والمخ فى صورة ما من صور الطاقة Energy المعروفة فمثير اللمس هو مؤثر يحدث تغير فى الحالة التى يوجد عليها الجلد . وفى الجلد توجد خلايا خاصة تستجيب لتلك المؤثرات بإرسال إشارات خاصة للمخ عن طريق الأعصاب النوعية التى تربط تلك المساحة من الجسم بأعمق أجزاء الجهاز العصبى وكذلك فى حالة السمع تصل المعلومات إلى الجسم فى شكل موجات فى الهواء - الموجات الصوتية - التى تثير أيضاً أنواعاً خاصة من الخلايا العصبية فى الأذن - خلايا عصبية معدلة تقوم مرة ثانية بإرسال الرسائل الخاصة من خلايا العصب السمعى إلى أعمق أجزاء المخ الخاصة بعملية فك الشفرة للمعلومات الصوتية . (فان بيرچيكى Van Bergijk سنة ١٩٦١) .

وبالنسبة لحاسة البصر فإن العين تستقبل المعلومات على هيئة موجات كهرومغناطيسية وتعرف بموجات الطاقة Waves of energy وتقترب تماماً فى طبيعتها من الموجات اللاسلكية أو أشعة إكس X - Ray وأشعة جاما تلك الموجات كطاقة تعمل على إستثارة الخلايا التى توجد خلف العين وهى مجموعة الخلايا التى تعمل بإئتلاف مع شبكة خاصة من الخلايا العصبية لتسمح لأحد أجزاء المثير البصرى أن يتفاعل مع الأجزاء الأخرى - لتظهر على الشبكية Retina حيث يحدث إمتصاص تلك الطاقة ، وتظهر إستجابة خاصة تحت تأثيرها - وذلك بإرسال رسائل خاصة من خلال الألياف العصبية (العصب الضوئى) إلى المخ (جريجورى Gregory سنة ١٩٦٦) .

٤ – اللغة الشائعة للمخ The Common Language of the Brain

اللغة في مفهومنا المجرد : هي في أبسط معانيها وسيلة للإتصال إذن فهي نظام عام يتكون من عناصر نوعية لأى معلومات . فقد تكون هذه المعلومات في شكل لغة إنسانية يتحدث بها الإنسان ليؤدى وظيفته القائمة على الإتصال ، وفى عالم الحشرات قد تكون اللغة عبارة عن إشارات تصدر من قرون إستشعار وفى علم الطبيعة قد تكون موجات كهربية تؤدى وظائف خاصة كالخلية الكهروضوئية عندما تقوم بتحويل الضوء إلى كهرباء تستقبلها أجهزة أخرى وهكذا .

ولكى يتم الإتصال لابد من توفر الأنظمة الآتية :

١ – رسالة خاصة فى نظام محدد . (معلومات حسية : بصرية ، سمعية ، شمية ، تذوقية ولمسية ، الحاسة الباطنية – الإحساس بالتعب ، العطش . . . . ألخ)

٢ – وحدة تشفير للرسالة . (المستقبلات الحسية)

٣ – وحدة إرسال الرسالة . (الأعصاب) وقد يكون الإرسال من العضو إلى المخ أو من المخ إلى العضو .

٤ – وسط تنتقل من خلاله . (الوصلات العصبية – الوسائط الكيميائية)

٥ – وحدة فك الشفرة وترجمة اللغة المرسلة بها إلى نظام وظيفى . ثم أخذ القرار وإرسال الإستجابة (الرد) (المراكز المخية العليا) .

وحتى يتعلم الإنسان لغة قومه منذ أن يولد كاللغة العربية واللغة الإنجليزية وخلافة لابد أن تتوفر فيه تلك الأنظمة السابقة الذكر ، فلا تعلم بدون لغة فهى وسيلة التفكير والإتصال عند الإنسان .

فماذا يحدث حتى يتعلم الطفل كلمات ماما ، بابا ، وكرسى ومنضدة ، وخلافه ؟

في الواقع لا توجد حتى الآن إجابة كافية قاطعة لمثل هذا السؤال . فالأمر معقد للغاية تشترك فيه أجهزة على درجة بالغة التعقيد .

والمخ هو عضو النشاط النفسى عند الإنسان ولولاه ما كان لنا أن نقرأ تلك السطور أو ننطق بحرف واحد . . . . (إقرأ بإسم ربك الذى خلق ، خلق الإنسان من علق ، إقرأ وربك الأكرم ، الذى علم بالقلم ، علم الإنسان ما لم علم) هكذا يقول الله سبحانه وتعالى ، فاللغة هى لب المعرفة ، ولولا أجزاء المخ الراقية الصنع ما كنا فضلنا على سائر المخلوقات . لذلك فإن للمخ لغة خاصة به أى أن له طريقته

ووسيلته فى الحصول على المعلومات وإستخدامها فى الإتصال من جزء لآخر داخل المخ أو من العالم الخارجى (عن طريق أعضاء الحس) إليه أو العكس وفى الحقيقة لم يتسع هنا المجال لشرح لغات المخ بالتفصيل وهو ما يتطلب جهداً موفوراً ومؤلفات عديدة ويعتبر العالم الأمريكى بريبرام Pribram أحد أقطاب هذا المجال . وسوف نقوم بشرح مثال بسيط يوضح لنا تلك الوحدات والنظم السابق ذكرها والضرورية لتحقيق الإتصال . وعموماً فإننا نجزىء أو نقسم تلك الأنظمة من أجل الشرح فقط لأن تلك النظم يتداخل كل منها فى الآخر حتى أنه يصعب الفصل بينها .

١ – الرسالة – بعد أن يبلغ الطفل من العمر شهوراً فى عالم من الأصوات المختلفة حيث يتعرض لسماع كلمة بابا – وهى وحدات صوتية تمثل طاقة من الذبذبات الصوتية ، أو يرى إنساناً يطلق عليه بابا هنا تشترك حاسة السمع وحاسة البصر .

" فالرسالة هنا إما طاقة صوتية أو طاقة ضوئية "

٢ – يسقط الضوء على العين فتستقبله مستقبلات خاصة تقوم بتحويل تلك المعلومات إلى لغة خاصة ويتم ذلك عن طريق ذلك العنصر العجيب الذى يعتبر وحدة بناء الجهاز العصبى وهى الخلية العصبية (خلايا خاصة مسئولة عن الإستقبال سبق شرحها) .

٣ – تقوم تلك الخلايا بتحويل تلك الطاقة إلى نبضات كهربية (تشفير المعلومات) .

٤ – تنتقل بعد ذلك عن طريق الألياف العصبية – الأعصاب – وهنا فى هذا المثال " العصب الضوئى " بإرسال تلك الرسالة .

٥ – تنتقل من خلايا وحدات نظامية خاصة تعرف بالوصلات العصبية حيث يحدث عندها تفاعلات كيميائية وتغيرات كهربية ما زالت سراً إحتار فيه العلماء حتى هذه الأيام .

٦ – والرسالة تستقبلها فى المخ خلايا عصبية نوعية متخصصة تختلف فى الشكل والحجم وطريقة إتحاد كل منها بالأخرى – وهى ما يعرف بالمحلل analyzer الذى يقوم بفك الشفرة – شفرة الرسالة – ولكل معلومات محلل خاص بها فهناك محلل بصرى وآخر سمعى وغيره حسى وما إلى ذلك .

٧ – تقوم تلك النظم فى وحدة وتكامل لتأخذ قراراً محدداً بخصوص ما وصل من

المعلومات لتصدر إستجابة خاصة تنتهى بتنفيذ أمر محدد .

وكل هذا تبسيط لما يحدث ، فهناك فى كل مرحلة عمليات فسيولوجية وعصبية غاية فى التعقيد ، وبتكرار حدوث رؤية ما يسمى " بابا " وما يسمع من حروف يتم تكوين أو تعديل المسارات العصبية والإتصالات المتداخلة التى ترتبط أساسا بتلك الرسالة دون غيرها - أى يحدث تعلم .

إذن فالخاصية الأساسية التى يمكن أن تكون فى لغة الجهاز العصبى هى بسيطة جداً - فهى أساسا نشاط للخلية العصبية Neuron فإذا ما كانت شدة المثير الواقع على شجيرات الخلية العصبية أو جسمها كافى فإنه يحدث أن يمر تيار كهربى ، على هيئة نبض كهربى يقع جهده فى حدود أقل من ١/١٠ عشر فولت (١ر. فولت) كسر عشرى ضئيل من الفولت وتستغرق زمنا قدره واحد من الألف ثانية ١ / ١٠٠٠ ، خلال محور الخلية حيث تأتى من جسم الخلية ؛ وعندما تصل إلى نهاية المحور فإنها تحدث تغيرات سريعة جدا فى التركيب الكيميائى لتلك الوصلة العصبية Synapse حيث تحدث إستثارة للخلية العصبية التالية وهكذا . وبعد تشغيل الخلية العصبية مباشرة تحت تأثير المثير ؛ تمر فترة ١ / ٥٠٠ من الثانية حتى يمكن حفز وتشغيل تلك الخلية مرة أخرى ويطلق عليها دورة الإنكسار النسبية Relative Refractory Period

وفى واقع الأمر فإن كل ما تفعله الخلية العصبية هو ما سبق ذكره . وعليه فإن عمل الجهاز العصبى يتضمن رسائل مختلفة الخصائص تمر خلال الخلايا العصبية وتدل بدقة على طبيعة وأنماط الإستثارة التى توجد مسببة لتلك الرسائل من لحظة لأخرى فى أجزاء المخ المختلفة . ولما كانت أنماط المثير التى تسقط على المستقبلات الحسية وتحدث تلك الرسائل الكهربية التى تدل على طبيعة العالم الخارجى تدخل إلى المخ ، فإن تلك التفريغات الكهربية تنتظم بطريقة معينة هى لغة الجهاز العصبى التى تتضمن بناء وخصائص الرسائل الأصلية التى تترجم وتختزن فى مراكز المخ على هيئة علاقات عصبية فراغية أصلها كيميائى - كهربى .

ومن أكبر المشاكل التى تثار فى علم النفس هى الفروق الفردية بين الأفراد فما هى طبيعة هذه الفروق ، وكيف تنشأ ، وفى أى بعد توجد الفروق ؟ ويقرر الباحثون فى علم النفس أن الفروق توجد إما فى الدرجة أو فى النوع - أى درجة النشاط ، ونوع النشاط ، فالفرق بين الأبله والعبقرى هو فرق فى الدرجة لا فى

النوع فنوع النشاط واحد عند كليهما ، وإذا ما إنتقلنا بهذه الفكرة إلى لغة المخ فإن نوع الرسائل التى تصل إلى المخ واحدة فهى نبضات كهربية ، فإذا تم تسجيل النبضات الكهربية التى ترسل من خلية عصبية بالحبل الشوكى لإستثارة خلايا عضلة من العضلات حيث يتحرك الذراع مثلا ، فإنه يبدو أن يكون تماماً نفس التيار الذى نسجله من العصب الذى ينقل النبضات من العين . . . . . الخ . إذن إلى أى عضو ترجع الفروق التمييزية بين وعينا لحركة اليد أو رؤية القلم على المنضدة ؟

المشكلة إذن هى فى التكوينات العصبية بالمخ فما يحدث من ترجمة للرسائل التى تصل للمخ يتم عن طريق أجزائه والعلاقة الوظيفة بينها . فهى أنماط النشاط الكهربى للمخ ، تلك الأنماط فى بعديها الزمانى والمكانى . حيث تتوقف طبيعة الترجمة على الخصائص الزمانية والمكانية للنظم المختلفة بمناطق المخ ، وهو بدوره يخضع لظاهرة حدوث التعلم .

٥ - الشفرة وتخزين المعلومات The Coding and Storage of informations

وفى هذه الكلمات البسيطة سوف لا نشرح كيف تتم الشفرة أو التخزين فهذا فرع أخر سوف نشرحه فيما بعد وإنما نود أن نمهد لمعرفة كيف يتم إعداد الإستجابات ؟ وكيف يتم تنظيمها وعموماً فعند تأدية أى عمل إدراكى فإن أداء الخلايا العصبية يرتبط فى علاقة تكاملية مع أداء الإنسان ككل . فإذا تم عن طريق القياس التجريبى الدقيق كما هو الحال فى معامل علم النفس العام والفسيولوجى - كقياس دقة الإدراك بدرجاته المختلفة لأمكننا إكتشاف أن نظام الإحساس بأجزاء المخ ذا حساسية يمكن أن نصفها بأنها فوق العادة وفوق أى تخيل أو نموذج يمكن أن ندركه أو نتصوره فمثلا يمكن للإذن أن تقوى تمييز حدة الأصوات التى تقع ترددلتها فى حدود ١٥ دورة / ثانية إلى ١٠٠٠ دورة فى الثانية الواحدة كذلك التمييز بين الألحان المختلفة كما تستطيع العين أن تميز جميع الألوان الدقيقة بدرجاتها العديدة وإذا تذكرنا الفروق والإختلافات التركيبية والبنائية لأجزاء المخ والناجم عن الإختلاف فى شكل وبناء وطريقة الإتصال بين الخلايا العصبية ومما يعرف بالخصائص البنائية للجهاز العصبى لأمكننا إدراك ذلك الإعجاز فى عمليات البرمجة Programming التى تحدث للمعلومات التى تدخل للمخ .

وطبقاً لخصائص البرمجة ونظام البرمجه يتم إعداد الاستجابه الخاصة لكل

موقف يتعرض فيه الإنسان لأنماط مثيرية مختلفة .

٦ - ميكانيزمات الإستجابة .

وحتى تحدث الإستجابة لابد من فهم ومعرفة بعض الميكانيزمات الأساسية :

أ - دور التغذية الرجعية Feed - Back فى السلوك

لتحقيق أى هدف أو الحصول على أى غرض فلابد من تحريك عضلة ما أو إفراز غدة أو تحرير مركبات كيميائية أو إنقباض وعاء وإنبساطه . .. . وما إلى ذلك عن طريق النبضات الكهربية التى تسرى فى الأعصاب من الجهاز العصبى المركزى إلى ذلك الجزء أو ذاك من أطراف الجسم (أى حدوث إستجابة أو رد فعل) .

ويرى العالم الروسى " سيتشينف " فى بداية القرن التاسع عشر أن أى نشاط مهما كان نوعه يقوم به الإنسان لابد وأن يتضمن تحريك عضلة ما أما مخططة أو عضلة ناعمة (كالمسئولة عن تحريك العين بزاوية محددة) . فلكى يتعلم الإنسان إستجابة ما فلابد فى أحد مراحل هذا التعلم أن يتعود أو يتعلم تحريك مجموعة خاصة من العضلات .   ويحدث من تحريك العضلات مثلا فى موقف تعليمى كقيادة السيارة ، أن السيارة تسير فى خط معين ولا تخرج عنه تحت قيادة الإنسان ويتم ذلك بفضل ميكانيزم التغذية الرجعية أو ما يطلق عليه صلاح مخيمر الإحالة المتبادلة وهى ترجع للمصطلح الإنجليزى Feed - back ومعنى ذلك أن قيام الإنسان بإستجابة وهى زيادة السرعة بالضغط على مفتاح البنزين مع التحكم فى عجلة القيادة يتطلب عدم الخروج على قوانين المرور أو عدم الوقوع فى حادثة ويتم ذلك عن طريق أن السائق يستفيد من نتيجة ما حدث عند زيادة السرعة أو الضغط على مكان تغير السرعات أى تحدث تغذية رجعية . فهى عبارة عن الإستفادة من نتائج السلوك حيث يتم تعديله .

وعندما يطلب منك أن ترفع يدك لأعلى بطريقة محددة ويتم رفعها ، فهذا هو أقصى الإستجابة الممكنة ولكن عن طريق التغذية الرجعية يظل الإحتفاظ بالذراع مرفوع لفترة أى يتم تعديل محدد وفقا لمتطلبات الموقف كذلك فزيادة إفراز هرمون محدد داخل الجسم يعمل على نقص أو زيادة إفراز آخر بنفس التأثير العكسى المتبادل بين الأنظمة المختلفة .

ب - التغذية الرجعية التعلم

الأمر لا يحتاج أن نؤكد هذا المفهوم الرئيسى فى كلا البعدين النظرى والفعلى

لمجال التعلم فلا يمكن أن تحدث أى عملية تعلم بدون حدوث تغذية رجعية (أحد شروط التعلم الرئيسية فى المفهوم الحديث) . وهذا المفهوم يتضمن أساساً فكرة أن التعلم والتكيف لمتطلبات العالم الخارجى يمكن أن يحدث دون أن يشتمل الموقف على عناصر المثير ، التعلم والإستجابة ، وإنما توجد عروة Loop حلقية بين التعلم ومكونات البيئة حيث يصدر منها مطالب محددة كمثيرات مثل سؤال من المدرس داخل الفصل إشارة للمارة لعبور الطريق ، مثير يسبب الإحساس بالألم وكنتيجة لهذا المطلب من البيئة فإن المتعلم يفعل شىء ما حتى تعود حالة الإتزان ويزول الفرق بين الحالتين قبل وبعد تأثير المثير فإذا كان له أن يتعلم فمن الضرورى أن يستقبل مرة ثانية من البيئة معلومات أو إشارة تخبره عما إذا كانت إستجابته صحيحة أم خاطئة وبهذا المعنى يكون التعلم عملية تفاعل البيئة مع المتعلم . إذن فالتعلم لا يمكن أن يحدث بدون الإحالة المتبادلة Feedb ack.

وفى العصر الحديث يقوم العلاج النفسى بتحقيق التكيف على أساس هذا الميكانيزم الرئيسى وهو الصورة العملية لرأى جون ديوى المربى الأمريكى حيث يقرر أن أبلغ تربية هى تربية المرء لنفسه حيث يتم فعلا الإستفادة من نتائج الإستجابات التى تصدر من الفرد فى المواقف وبهذا يكون التعلم أكفأ وأسرع وبنفس هذا المبدأ أمكن تحقيق تكنولوچيا التربية بظهور التعلم المبرمج ، والنتيجة النهائية هى برمجة القشرة المخية بإتصالات عصبية نوعية لا يولد بها الإنسان .

٧ - التغيرات العصبية الفسيولوچية وعملية التعلم .

عملية التعلم أمر داخلى محكوم بخصائص الكائن الحى الداخلية وبالذات التكوينات العصبية بالمخ من جهة ونظام تقديم المثيرات فى العالم الخارجى من جهة أخرى . وبعد إكتشافات العلم الحديثة أمكن إلى حد ما متابعة أو تسجيل التغيرات الداخلة المصاحبة لعملية التعلم حيث تم إكتشاف المراكز العليا للتعلم فى التجارب على الحيوان (الفئران) وأمكن إكتشاف مراكز العقاب ومراكز المكافأة وتؤكد الأبحاث الحديثة أهمية الميكانيزمات المرتبطة بالـ Limbic System والمهاد التحتانى Hypothalamus فى الجزء الأمامى من المخ الأوسط Midbrain والأجزاء الأمامية (الباراسيمبثاوية) من المهاد التحتانى Hypothalamic areas

أ - مراكز المكافأة فى المخ :

والتجريب فى هذا الموضوع صعب تنفيذه على الإنسان وبالتالى يستعين عالم

النفس الفسيولوچى بحيوانات التجارب لمعرفة الميكانيزمات المختلفة التى تحكم سلوك الكائن الحى . فقد إكتشف العالم Olds (أولدز) أنه عند زرع أقطاب خاصة بأماكن خاصة بالمخ لإستثارته بإثارة كهربية فإن النتيجة هى إرتياح الكائن الحى وكأنه حصل على مكافأة أو أثر طيب يؤدى إلى تعديل سلوكه ، فعندما كان يبحث هذا العالم إستثارة التكوينات الشبكية Reticular Formation المنشطة بساق المخ BRainstem عند فئران سليمة صحيا قد غرز أحد الأقطاب فى مكان خطأ وكانت الدهشة بهذه الصدفة العلمية حيث إكتشف أن الفأر أظهر إرتياحا لإستثارة هذا المكان حيث يعود الفأر ليكرر نفس السلوك الذى فعله نتيجة تلك الإثارة الكهربية المؤدية لإرتياحه .

وفى التجارب الأخرى ظهر أن الفأر يتعلم الخروج من المتاهة على شكل حرف T أو يضغط على الرافعة الخاصة فى صندوق سكنر للتعلم عند إستثارة ذلك الجزء من المخ حيث يتم توصيل الرافعة بسلك كهربى يؤدى إلى حدوث وصلة كهربية تكون نتيجتها إستثارة ذلك المركز فى المخ وبالتالى يشعر الفأر بالإرتياح (أنظر إلى الأشكال ١٨ ، ١٩) وقد شهدت الأعوام الأخيرة بعض التجارب على الإنسان فى العيادات الخاصة بعلاج الأمراض العصبية والنفسية حيث تستخدم طريقة مستحدثة فى إخماد نشاط أحد النصفين الكرويين بينما يظل النصف الآخر مستثاراً ويتم ذلك عن طريق غرس بعض الأقطاب البلاتينية الدقيقة جداً فى نصف الكرة المراد إغلاقه أى إخماد نشاطه جزئياً بإمرار تيار كهربى داخل ذلك النصف حيث تسوده نشاط الموجات الكهربية البطيئة والتى تدل على إنخفاض النشاط فى ذلك الجزء من المخ أو غيره وبهذه الطريقة أمكن التوصل إلى ما يلى :

١ - إذا تم إخماد نشاط نصف الكرة اليمين الذى يمر فيه التيار الكهربى بالطريقة المشروحة عاليه يشعر المريض بحالة إرتياح حيث ترتفع حالته المزاجية المنشرحة ويصبح متفائلاً ومبسوطاً للغاية أى تسود تصرفاته الإنفعالات الإيجابية المختلفة ويلح المريض فى إعادة هذه الجلسات .

٢ - إذا تم إخماد نشاط نصف المخ الأيسر Left Hemisphere فيشعر المريض بالغم والحزن وعدم الإرتياح ويحاول الهروب من هذه الجلسات العلاجية أى تسود حالة المريض التأثيرات النفسية السالبة ولا يمكن إعطاء تفسير علمى لهذه الحقيقة ، إلا أن التجربة أعيدت مراراً وأثبت التحليل الإحصائى صحة

هذه النتائج .

٣ - كذلك فإن إخماد نصف الكرة الشمالى يفقد المريض القدرة على تسمية الأشياء المختلفة أو ذكر التاريخ أو التمييز بين الأرقام المختلفة .

٤ - وإذا تم إغلاق أو إخماد نصف الكرة اليمين فإن المريض يمكنه ذكر إسمه وإسم العيادة ويمكنه تمييز الأرقام ولكن يفقد القدرة على التوجيه المكانى البصرى حيث لا يعرف مكان السرير الذى ينام عليه أو الإتجاهات الأصلية .

وهذه التجربة تؤكد أن نشاط نصف الكرة الشمالى يرتبط بالتكوين اللفظى حيث تقع مراكز التذكر والكلام أما نصف الكرة اليمين فمسئول عن الإدراك البصرى والمكانى .

كذلك فقد أجريت نفس التجارب لمعرفة تأثير الموسيقى وغيرها من الإختبارات النفسية حيث إنتشار مراكز النشاط النفسى بالمخ وبالتالى إمكانية توجيه السلوك وعلاجه وقد وجدت مراكز المكافأة أو مراكز الأثر الطيب فى المناطق الآتية بالمخ .

١ - منطقة الحجاب بالمخ In the septal areas

٢ - التلفيف الحزامى Cingulate gyrus

٣ - الجزء الخارجى من المهاد Dorsal thalamus

٤ - الجزء الأمامى من المهاد التحتانى antirior hypothalamus

٥ - حزمة المخ الأمامى المتوسطة Medial forebrain bundle

وعموماً فإن تلك المراكز المعقدة جداً تحتاج للأبحاث والدراسة حتى يمكن أن يقوم التعلم على أسس سليمة .

ب - مراكز العقاب :

قام العالم ديلجادون ميلر وآخرون ببعض الأبحاث التى أدت إلى تحديد مراكز العقاب عند القطط وإستثارة تلك الأماكن بالمخ يؤدى وظيفة التدعيم السلبى حيث يتعلم القط إدارة عجلة معينة بجهاز التجربة ليتحاشى أثر الصدمة الكهربية المؤلمة حيث تتكون عادة Habit تجنب الخطر لدى القط وتقع هذه المراكز فى أنوية نوعية خاصة فى المهاد وهى :

١ - Medial lemniscous and poste ventral nuclei of thalamus وهى عبارة عن أجزاء الإحساس بالألم كعقاب .

٢ - بعض الأجزاء الخلفية بالمخ تؤدى إستثارتها إلى شعور الحيوان بالخوف

وللتعلم أسس فسيولوجية وكيميائية معقدة نشرح البعض منها عند شرح الذاكرة حيث إنها ترتبط إرتباطاً وثيقاً بالتعلم . فمنحنى التعلم هو نفسه منحنى التذكر .

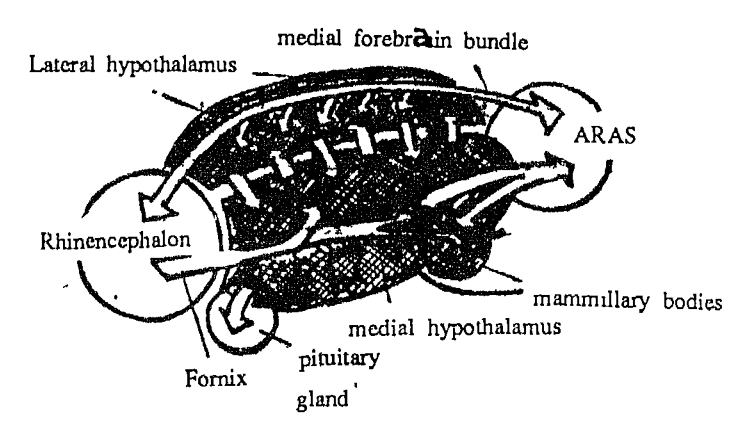
جـ - الخبرة السابقة والتعلم .

عندما يمر الإنسان بخبرة معينة لإكتساب عادة معينة أو لتعلم شيء ما فإن تلك الخبرة إذا تم تدعيمها مراراً وتكراراً بأساليب مختلفة فإنه يتكون بالتنظيمات العليا للقشرة الدماغية إرتباطات عصبية مدعمة مسئولة عن الإستمرار والإستفادة من تلك الخبرة فى تعلم الجديد . والخبرة الإيجابية تؤدى لإحتمال ظهور نفس النمط من السلوك المؤدى إلى النجاح فى حين أن الخبرة السالبة تؤدى إلى إعادة بناء الموقف حيث يستجيب الفرد بصورة تكفل له تعلم ما يتضمنه ذلك الموقف .

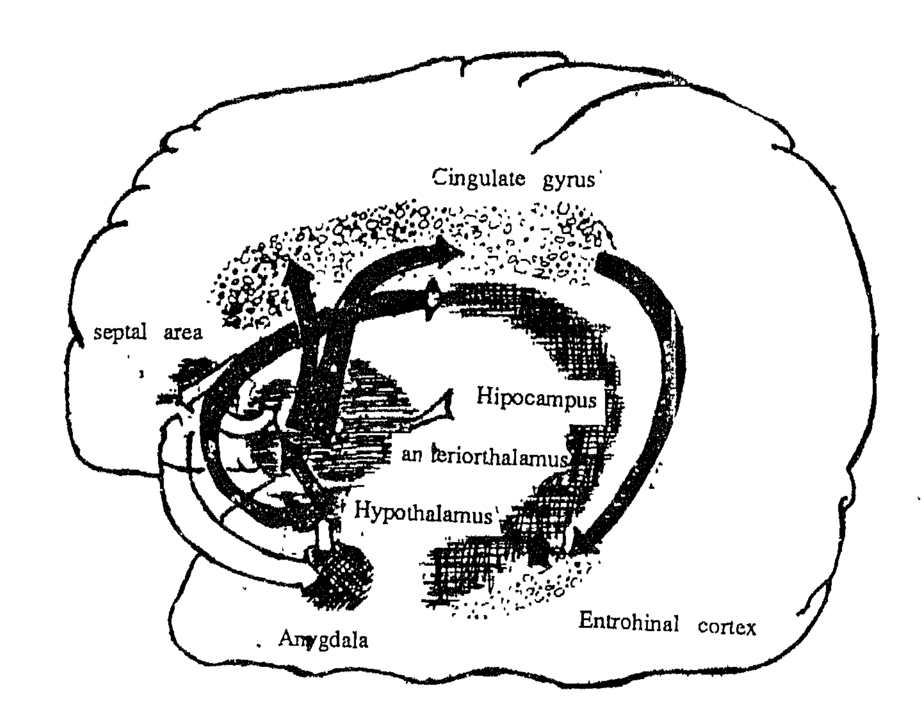
٨ - المفهوم العصبى الفسيولوجى لإنتقال أثر التعلم :

حينما يؤثر تدريب شخص معين فى عمل معين أو فى أسلوب ما من أساليب النشاط على نشاط آخر أو موقف جديد فإن هذا يسمى إنتقال أثر التدريب (أحمد زكى صالح ١٩٧٩) . وعندما يؤدى التعلم أو التدريب إلى إكتساب خبرة أو معلومات فإنه تتكون بؤرة عصبية فسيولوجية نشطة فى القشرة الدماغية وينتقل أثرها من منطقة لأخرى . فإذا تعلم الطفل مثلاً الكتابة باليد اليمنى فإن أثر هذا التعلم ينتقل إلى اليد اليسرى بدون أى ممارسة لها (لليد اليسرى) ويمثل الإتصال العصبى بين منطقة حركة اليد اليمنى بالقشرة المخية للنصف الأيسر ومثيلتها المقابلة بنصف المخ الأيمن عن طريق المقرن الأعظم Corpus Callosum الأساس الفسيولوجى العصبى لما يعرف بإنتقال الأثر مزدوج الجانبين Bilateral وعندما ندرك أن إنتقال أثر تعلم الكتابة باليد اليمنى ينتقل إلى إمكانية الكتابة على رمل مبلل بالرجل اليمنى واليسرى يمكننا على أرض صلبة القول بأن التدريب الذى يعدل modifies من نشاط مناطق محددة بأى من النصفين الكرويين لا ينتقل فقط إلى الجانب المضاد Contra Lateral (عن طريق المقرن الأعظم كذلك) وإنما ينتقل عن طريق المادة البيضاء التحت قشرية sub Cortical white matter إلى المناطق المجاورة داخل نفس نصف الكرة المخى hemisphere ويعرف بالإنتقال المجاور Ipsilateral (william H. Gaddes, 1980) .

مما سبق يتضح أن تدريب المخ بالعمل والممارسة يمكن أن يؤدى إلى تنشيط



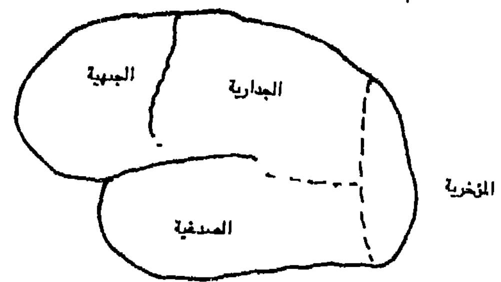
الشكل (١٨) يوضح الإتصالات الأساسية الجانبية والمتوسط للمهاد التحتانى



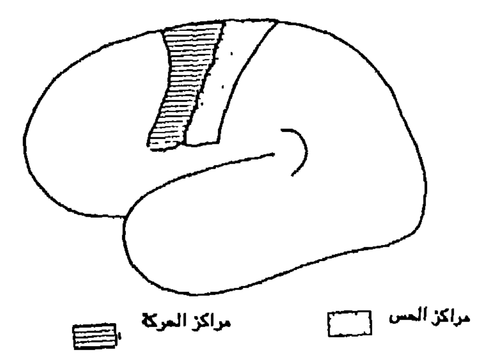
الشكل (١٩) يوضح أهم الإتصالات العصبية للجهاز العصبى الطرفى المخى

Limbic

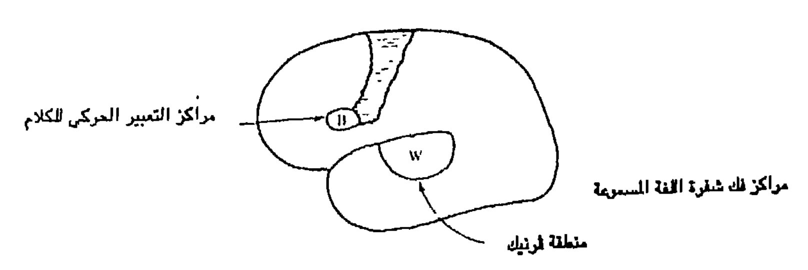
وتشغيل مناطق محددة بالقشرة الدماغية ، وهذا التنشيط سوف ينتقل أثره ليس فقط إلى المناطق المقابلة والعكسية وإنما يمكن أن ينتقل إلى المناطق المجاورة ، ولعل ذلك يوضح لنا قيمة التدريب النفسي والمهنى والإجتماعى بالنسبة لبعض فئات الإعاقة ، وجدير بالذكر أن تجربة الرسم فى المرآة Star track التى أوضحناها من قبل تعد من أفضل وأدق التجارب الموضوعية فى معامل علم النفس لإثبات إنتقال أثر التعلم عبر المقرن الأعظم Corpus callosum .



شكل (٢٠) يوضح فصوص القشرة المخية لنصف المخ الأيسر



شكل (٢١) يوضح مراكز الحس والحركة بنصف المخ الأيسر



شكل (٢٢) يوضح مراكز التعبير الحركى للكلام ومراكز فك شفرة اللغة المسموعة فى القشرة المخية لنصف المخ الأيسر

الفصل السادس
المخ وصعوبات التعلم

لاشك أن المخ هو عضو النشاط النفسى بمعنى أنه هو العضو المسئول عن تشغيل المعلومات وصناعة القرارات فى عالم دائم التغير ، فقد نشر أسرتيان Asratian سنة ١٩٨٣ كتاباً يحمل عنواناً " المخ الذى يتعلم " "The Learning Brain" فعندما نقول أن فلاناً قد تعلم الآلة الكاتبة فإن ذلك يعنى أن المخ هو الذى تعلم . وقد ركز بدقة فى كتابة على الميكانيزمات الفسيولوجية للتعلم والذاكرة ، وفى السطور القادمة نحاول أن نستوضح العلاقة بين إضطراب وظائف المخ وأثرها على عملية التعلم . وقد أوضحنا سابقاً كيف يشترك المخ فى عملية التعلم كما أوردنا توزيعاً للوظائف النفسية فى القشرة المخية ومن ناحية أخرى فإن الأسس العامة المرتبطة بحدوث التعلم تمثل الأساس المعلوماتى لتناول أثر إختلال وظائف المخ على حدوث التعلم . وقبل أن نعرض لنوعية صعوبات التعلم فى علاقتها بأنواع خلل وظائف المخ ، لابد وأن نتعرف على المسارات الحسية والحركية المرتبطة بعملية التعلم فأى سلوك يتضمن من الناحية العصبية - الفسيولوجية عمليات حسية ، قشر مخية وحركية فالإحساس يمثل بذور عملية الإدراك الحسى الذى بدوره يؤدى إلى الإدراك المعرفى ومنه لعمليات التخيل والتفكير . فالأساس دائماً هو الحواس والمراكز العليا ، وتنفيذ الأوامر الحركية . إذن فالمعلومات الحسية تحقق للمخ الشبع المعلوماتى ومن ثم يحدث تمثيل معلوماتى فتنمو أنسجة وأبنية القدرات العقلية المعرفية لتشترك فى التعرف على معلومات حسية جديدة وهكذا .

ويؤدى ذلك التحليل البسيط إلى أن صعوبات التعلم تأتى من ثلاثة مصادر :-

أ - إعاقة حسية أو أن الحواس لا تقوم بوظائفها كما ينبغى أن تكون وفى تلك الحالة فإن المطلوب هو تحديد نوع الصعوبة بدقة : سمعية (الأطفال ضعيفوا السمع والصم) ، بصرية (نووا البصر الضعيف - قصر نظر ، طول نظر ، عمى ألوان . . . . الخ) ، أو إعاقة حركية بجميع أنواعها . وفى كل حالة من الضرورى وضع المتعلم فى برنامج تربوى تعليمى دقيق يحقق له العمليات التعويضية .

ب - قد تكون الحواس سليمة ولكن هناك إصابة أو تلف أو عطل disfunction فى المراكز العصبية العليا وفى هذه الحالة لابد من تحديد :

١ - نوع العطل (الإصابة) الموجود .
٢ - درجة الإصابة المخية . وإذا ما تم تحديد تلك العوامل أمكننا تحديد دور الطبيب ، ودور المعلم ، ودور المنزل في مواجهة مشكلات ذوى الإصابة المخية .

جـ - وفى بعض الأحيان تحدث بعض صعوبات التعلم بسبب عدم إمكانية تنفيذ أوامر المخ عن طريق النظام العصبى المحرك (مثل بعض الحالات التى يكون الطفل فيها قادر على سمع الأصوات اللغوية وفهمها ولا يمكنه كتابة أو تقليد الحروف المرئية أو المسموعة) . وصور الإعاقات الحركية خير مثال على ذلك .

وفيما يلى سوف نقدم عرضاً مختصراً للمسارات الحسية التى تشترك فى عملية التعلم :-

أولاً : المسارات البصرية Visual Pathways

وتمتد المسارات البصرية من الشبكية فى العين على طول الأعصاب البصرية (العصب المخى رقم ٢) ليصل إلى التقاطع البصرى ومنه إلى المسارات العصبية المؤدية إلى الأجسام الجانبية الوسيطية Lateral geniculat bodies وأخيراً تنتقل الإشارات خلال التفرعات البصرية optic Radiation إلى المناطق البصرية فى القشرة المخية (المراكز العليا للإبصار وتحليل المعلومات البصرية .

وأى إصابة أو عطل فى تلك المسارات محتمل أن تؤدى إلى عيوب محددة فى مجالات الرؤية (معلومات غير سليمة عن الموضوع المرئى) .

وحيث أن المعلومات البصرية ترتبط بمناطق هامة فى المخ . فإن إضطراب أجزاء المخ المرتبطة بصورة مباشرة بالمعلومات البصرية قد يؤدى إلى إسقاط بعض المعلومات البصرية التى يدركها الفرد ، عكس اليمين مع اليسار ، أخطاء فى إصدار الأحكام على المرئيات البصرية . فإذا ما تعرف الأخصائى النفسى والمعلم على طبيعة تلك الإضطرابات فإنه يتمكن من وضع برنامج علاجى محدد يؤدى إلى تعويض تلك التشوهات الإدراكية وتصحيحها .

ثانياً : المسارات السمعية : Auditory pathwayes

من المعروف أن حاسة السمع تلعب دوراً هاماً فى عملية التعلم لذلك كان من الضرورى أن نتتبع المسار الذى تأخذه الأصوات المسموعة حتى يحدث السمع .
ويبدأ خط سير السمع من كلا الأذنين ليصل إلى الفصوص الصدغية وعلى الأخص نتوء هشل Heschl`s gyrus . والذى يقع فى الجزء الأوسط العلوى من الفص

الصدغي بالقرب من شق سيلڤياس Sylvius Fissure . ومن الأذن الداخلية تكون الأصوات أنماطاً خاصة من الإهتزازات التى تعكس حالة الصوت المسموع وتتحول بدورها إلى نبضات عصبية أو كهروكيميائية بالعصب السمعى (شكل ٢٣) .

وهذا العصب يدخل ساق المخ عند مستوى النخاع المستطيل ثم ينقسم صاعداً إلى نتوء هشل Hschl فى كل فص صدغى فى القشرة المخية يميناً ويساراً . وعلى الرغم أن كل أذن تكون متصلة بكلا الفصين الصدغيين إلا أن الألياف تكون أكثر توظيفاً لنقل المعلومات السمعية من الجانب المخصص للفص المضاد للأذن المستقبلة .

ولأن نصف المخ الأيسر يكون دائماً مسيطراً لإكتساب اللغة ، فإن الأذن اليمنى عند غالبية الأفراد تكون أكثر حساسية بدرجة طفيفة للمعلومات اللفظية أما اليسرى فهى أكثر حساسية للأصوات غير اللفظية (كالألحان والأصوات الإجتماعية) .

ويجب أن نوضح حقيقة أن إصابة أحد الفصوص بالقشرة المخية لا يحدث بالضرورة صمم وذلك بسبب الإتصال ثنائى الجانب للعصب السمعى (فرع يذهب لطاقة السمع اليمنى والآخر لليسرى) ، ولكن قد يؤدى إلى عدم إكتمال مستوى الإستماع لبعض الأصوات النطقية أو غير اللغوية .

ويظهر مقياس السمع عادة أن الشخص طبيعى إذ أنه يسمع النغمات الفردية ، ولكن بسبب عدم تحقيق التكامل الوظيفى للفصوص الصدغية اليسرى مع اليمنى فإنه لا يستطيع أن يعطى معنى محدد لما يسمعه .

وتلك الحالة السابقة تقدم النمط الأساسى لأعراض أفازيا ڤيرنيك wernicke's aphasia (أفازيا ترادف عيوب الكلام) . وتعرف بالأفازيا الإستقبالية Receptive وتحدث عادة كنتيجة لإصابة الفص الصدغى الأيسر .

ويذكر جاديس - حالة طفلة عمرها ٩ سنوات وقرر مدرس الفصل ، أنها لا تستيطع الهجاء على الإطلاق ، ولا يمكننا أن نعلمها القراءة . وعندما تم فحصها بالوسائل النفسى - عصبية المختلفة تبين أنها حصلت على درجات فوق المتوسط فى أغلب الإختبارات البصرية والحسية وإختبارات الإستعدادات ، ولكنها أخفقت فى الإختبارات السمعية خصوصاً المرتبطة بإدراك المعنى . فتلك الحالة توضح أن الإحساس السمعى سليم ولكن هناك خلل وظيفى فى الفصوص الصدغية يؤدى

إلى عدم إدراك معنى الأصوات المسموعة .

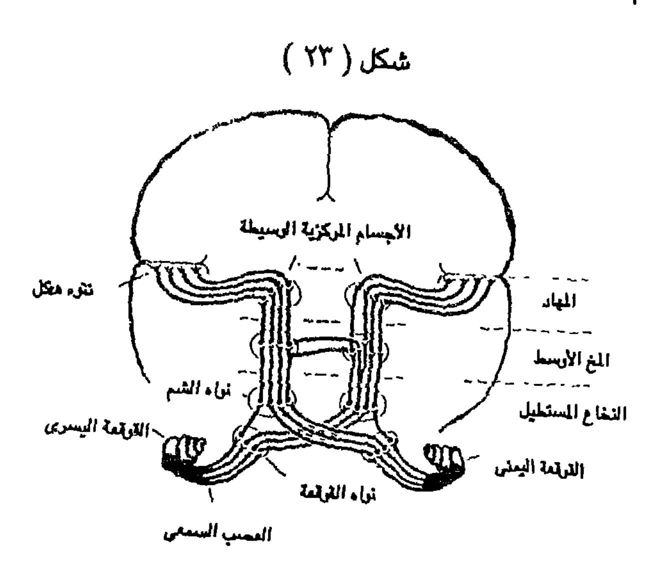
وبذلك أدرك المسئولون أن الطفلة ليست متأخرة عقليا كما كانوا يعتقدون ، حيث تم إعداد برنامج خاص بها يساعدها على التعلم على أساس أن :

أ - يتم الحديث معها ببطء وبدقة بالغة .

ب - يتم تعليمها الهجاء بطريقة اللمس - الحركى البصرى .

حـ - ثم القراءة بنفس الطريقة التى تتعلم بها الهجاء .

شكل (٢٣)



شكل (٢٣) يوضح الممرات العصبية من الأذن الداخلية إلى القشرة المخية

ثالثاً : مسار الإحساس باللمس وحالة الجسم :

Somesthetic and Tactile Pathways

وحياة الفرد مليئة بإستقبال معلومات حسية عديدة ومتنوعة ولعلك قد شعرت بحالة الضغط على سطح الجلد أو شد الشعر أثناء التمشيط كما إنك تشعر بحالة جسمك وحركته بصفة عامة ، فعندما يحدث أى إتصال بجسم الإنسان مع أى جسم فيزيقى من خلال سطح الجلد أو الشعر فإن ذلك يسبب بدء نشاط النبضات

العصبية فى الخلايا العصبية النوعية التى توجد قرب سطح الجلد وتمر تلك النبضات خلال أعصاب حسية تدخل الحبل الشوكى عن طريق الجذور الخلفية وتصعد عبر الحبل الشوكى وساق المخ لتصل إلى المهاد Thalamus والقشرة الخاصة بترجمة المعلومات الحسية (خلف شق رولاند مباشرة - أنظر الشكل رقم) فإذا حدثت أى إصابة أو تلف فى منطقة الإحساس بالمخ أو فى المسار المؤدى إليه فإن الإنسان يفقد قدرة التعرف على الإحساسات ثنائية البعد كما هو الحال فى حروف بريل اللمسية ، كما قد يخطىء فى إدراك أصابعه هو ذاته وعادة ما يلجأ الإكلينيكى المتخصص إلى إختبار تلك الوظائف المخية ببعض الأساليب الدقيقة البسيطة : لمس خفيف - لمس مع الضغط - ألم سطحى (بقلم أو دبوس) يطلب تحديد مكان اللمس الذى يقوم به الأخصائى - ملاحظة مدى وعى الفرد بوضع جسمه فى الفراغ .

ويمكن إستخدام إختبار المسح النيورولوچى السريع (عبد الوهاب كامل سنة ١٩٨٩) حيث يتضمن الكثير من الإختبارات والملاحظات الدقيقة التى تشير إلى إضطربات وظائف المخ . ويتضمن الإختبار خمسة عشر جزءاً فرعياً نتعرف منها على مهارة اليد المفضلة والتعرف على الأشكال ، والتعرف على الشكل المرسوم ، على راحة اليد باللمس وتتبع العين لحركة الأشياء ، نماذج الصوت وتناسق الأصبع مع الأنف (التصويب على الأنف) ، تكوين دائرة من الإبهام والسبابه ، الإستثارة التلقائية لليد والخد ، العكس السريع لحركات اليد المتكررة ، مد الذراع والأرجل ، المشى بالترادف ، الوقوف على رجل واحدة ، الوثب ، تمييز اليمين من اليسار - الملاحظات السلوكية الغريبة والشاذة .

رابعاً : المسارات الحركية Motor Pathways

ومن الناحية البنائية فى نظام عمل المخ والجهاز العصبى التى أوردناها من قبل ، فإن المسارات الحسية والحركية متشابهان إلى حدٍ بعيد ولكن خط سير النبضات العصبية فيها تسير فى الإتجاه المضاد فعندما تصل المعلومات الحسية إلى القشرة الحسية (خلف شق رولاند) فإن النبضات العصبية الحركية تبدأ خط السير من القشرة الحركية (أمام شق رولاند مباشرة أنظر شكل) . أما الألياف العصبية من تلك المنطقة بالمخ فهى تمتد حاملة النبضات العصبية الحركية لتصل القنطرة خلال ساق المخ وكذلك إلى داخل المخيخ Cerebellum ومنه إلى الخارج

لتنتقل إلى النتوء الأمامى فى الحبل الشوكى لتصل أخيراً إلى مختلف إتجاهات الخروج من الحبل الشوكى عن طريق الأعصاب الشوكية حيث يتم تنفيذ أمر المخ بالحركة المطلوبة . وحياة الفرد ما هى إلا سلسلة متناغمة من الحركات الموجهة التى تدخل فى التناسق البصرى الحركى ، تعلم المهارات ، الكلام ، الكتابة والقراءة .. . . الخ .

والتحليل السابق يوضح لنا أن إعاقة أو عطل المسار الحركى سواء كان على المستوى الطرفى أو المركزى بالمخ لابد وأن يؤدى إلى ظهور علامات نوعية تدل على صعوبات التعلم تظهر واضحة للغاية فى مهام إختبار المسح النيوروالوجى السريع ، والأداء على الإختبارات العملية الفرعية لمقياس وكسلر للذكاء .

توزيع الوظائف النفسية بالقشرة الدماغية

الإنسان فى خلال حياته اليومية يمارس ألوانا متعددة من الأنشطة المختلفة وهو فى تفاعل دائم مع البيئة الخارجية التى يعيش فيها فهو يفكر ويحس ويرى ويتذكر ويتعلم ويكتسب مهارات منها الحركية ومنها العقلية وينفعل و . . . . الخ . ولاشك على الإطلاق فى أن خلق الإنسان فى أحسن تقويم جعله ينفرد عن المخلوقات بالعقل ، والعقل يرتبط بذلك التركيب الدقيق المتناسق المتكامل للجهاز العصبى للإنسان ، فأين تقع تلك الأجزاء بالقشرة المخية التى نطلق عليها المراكز العليا high: centers المسئولة عن سلوك الإنسان سواء كان هذا السلوك بسيطا كحركة اليد أو إكتساب مهارة حركية أو معقدة عالية التنظيم كالتفكير أو التذكر أو الإدراك ؟ .

من الناحية التاريخية فقد بذلت محاولات عديدة للإجابة عن هذه الأسئلة ففى العصور الوسطى قام العلماء بفحص العمليات العقلية على إنها وظيفة لأجزاء المخ المختلفة وإعتقد الفلاسفة الطبيعيون أن موقع القدرات العقلية قد يوجد فى البطينات الثلاثة المخية three Cerebral venticles وفى بداية القرن التاسع عشر كان جول Call أول عالم تشريح وصف الفرق بين المادة البيضاء white matter والمادة السنجابية grey matter للمخ مؤكداً تمركز تلك القدرات العقلية فى مواضع خاصة بالمخ وقدم خريطة عرفت بأسمه هى خريطة الفراسة العقلية لجول Call`s phrenological chart وكذلك فإن الملاحظات الإكلينكية الخاصة بمعرفة أثر تلف جزء من أجزاء المخ على النشاط العقلى عرف من سنين بعيدة فمثلا عرف أن

تلف مراكز الحركة يؤدى إلى شلل الأطراف المضادة لذلك الجزء ولكن بداية البحث العلمى الحقيقى عن الخلل الوظيفى والعمليات العقلية تبدأ من سنة ١٨٦١ عندما حاول عالم التشريح الفرنسى الشاب (بول بروكا) Paul Broca وصف حالة المخ لمريض فقد القدرة على الكلام وكان السبب هو تلف الجزء الخلفى (الثلث) من الفصوص الجبهية الأمامية inferor frontal gyrus وفيما بعد تمكن هذا العالم من الحصول على معلومات دقيقة وقاطعة وضحت أن حركة الكلام ترتبط بمنطقة محددة تقع بالثلث الخلفى من الفصوص الجبهية الأمامية وبنصف الكرة الأيسر وعرف بمركز الصورة الحركية للكلام center of the motor images of speach وتلف هذه المنطقة يؤدى إلى ظهور أعراض الإفازيا aphasia وأدى ذلك الإكتشاف إلى دراسة تلك المراكز العليا على أسس علمية تجريبية لا تعتمد على الأراء الفلسفية وفى عام ١٨٧٣ قام الطبيب النفسانى الألمانى كارل فيرنيك Carl wernicke بإكتشاف آخر عظيم عرف منه أن تلف الثلث الخلفى من الفصوص الصدغية temporal الأمامية يؤدى إلى فقدان القدرة على فهم الكلام المسموع وعرف بإسم مركز الصورة الحسية للكلام center for the sensory images of speach.

وتوالت بعد ذلك العديد من الأبحاث التى تؤكد وجود مراكز عليا مخية مسئولة عن مختلف الأنشطة النفسية فقد إكتشف مركز تكوين المفاهيم concept formation center ويقع فى المنطقة الأمامية للأجزاء الجدارية parieatal regien بنصف الكرة الشمالى وتعرف بالمنطقة الإرتباطية وعندها نقطة إلتقاء علم النفس الفسيولوچيا وقد أدت تلك الإكتشافات إلى معرفة مركز الحساب الرياضى Centre for mathematical calculation ومركز القراءة ومركز التوجيه فى الفراغ وأهم من ذلك وقد تم التوصل إلى كيفية إيصال هذه المراكز بعضها بالبعض الآخر . وحتى سنة ١٨٨٠ تمكن علماء الأعصاب والأطباء النفسيون من رسم خريطة وظيفية للقشرة المخية وظنوا إنها مكتملة ونهائية ولكن تراكم الأبحاث وتواليها أدى إلى إستمرار تطوير هذه الخريطة وتصحيحها حيث قدم كلايست الألمانى خريطة سنة ١٩٣٨ . وفى هذا المجال لابد وأن نلفت النظر إلى أبحاث هوجلينجز وشيريجتون ولاشلى وغيرهم فى محاولة إيجاد علاقة بين الذكاء العام للإنسان ونشاط القشرة المخية له .

وبتطور وسائل البحث العلمى ، بالذات فى فروع الإلكتروفسيولوچيا والكيمياء

أمكن معرفة الكثير عن أسرار ذلك المجهول الذى يعتبر فى حد ذاته هو الباحث وهو مادة البحث ذلك المخ البشرى من هذا إستنتج أن النفس الإنسانية توجد دائماً فى حالة وحدة لا تنفصل عن نشاط القشرة المخية وكلما زاد حجم القشرة المخية وكلما زادت درجة التعقيد فى التركيب البنائى لها كلما قويت وتدعمت الإرتباطات العصبية التى تكون أساس العمليات النفسية المختلفة . ولكن كيف تتكون هذه الإرتباطات العصبية ؟ وكيف تنتظم فيما بينها لتصبح مركزاً عصبياً له وظيفة نفسية محددة ؟

إجابة مثل هذا السؤال ليس بالأمر السهل ولكن العلماء توصلوا إلى وجود ميكانيزمات فسيولوچية أساسها هو التنبيه الخارجى المرتبط بموقف حياتى تعلمى محدد وهذا التنبيه من العالم الخارجى يتحول إلى إشارات خاصة تترجم وتدعم بتكرارها الأفعال المنعكسة بل هى وسيلة الكائن الحى لإكتساب العادات المختلفة وبالتالى لتكيفه مع البيئة الخارجية أو الداخلية التى يتأثر بها . والأفعال المنعكسة تتميز بالخصائص التالية :

يبدأ الفعل المنعكس دائماً بإستثارة عصبية تحت تأثير منبه ما لأحد المستقبلات الحسية receptors وينتهى برد فعل محدد (إستجابة) من الكائن الحى مثل إغلاق العين تحت تأثير الضوء الشديد . . . . وهكذا . (إرجع إلى بافلوف والتعلم فى نهاية الفصل) .

يوجد بالقشرة الدماغية خطوط خاصة تعرف بالأخاديد sulci تحجز فيما بينهما نتوءات بارزة gyri (أنظر الشكل رقم ٧) ولكل أخدود (شق) أو منطقة إسم خاص به ولكننا هنا نهتم بالأجزاء الرئيسية منها .

لمعرفة المناطق الأساسية بالقشرة الدماغية . نجد أن هناك شق طولى (أخدود كبير نسبيا) يقسم المخ إلى نصفين كرويين ومن الشكل نجد أن هناك الشقوق الأساسية الآتية :-

١ - الشق المركزى central sulcus ويقسم كل نصف كره إلى جزئين أماميين يقع فيه الثلث الأول من مساحة القشرة الدماغية وجزء خلفى يقع فيه الثلثان الباقيان ويقع هذا الشق بين المناطق ٤ من جهة ، ٣ ، ٢ ، ١ من جهة أخرى .

٢ - أما الشق الجانبى يقع بين المناطق ٤١ ، ٤٠ ، ٤٣ ، ٤٤ كذلك فإن القشرة الدماغية تنقسم إلى فصوص مختلفة أهمها هى :-

أولاً - الفصوص الجبهية .Fronfal loles وتشمل حوالى ثلث مساحة كل من النصفين الكرويين وتؤكد الأبحاث الحديثة أن أى تلف لهذه الفصوص الجبهية يؤدى إلى خلل كبير فى تنظيم عمليات النشاط العقلى المعرفى ، فنشاط هذه الفصوص الجبهية يرتبط مباشرة بالنشاط العقلى وتنظيم عمليات التفكير وعادة يطلق على عمليات التفكير . cerebration أى نشاط القشرة الدماغية .

وفيما يلى أهم الوظائف النفس - عصبية للفصوص الجبهية :-

١ - الفصوص الجبهية وتنظيم حالات النشاط المختلفة :

لكى يقوم الإنسان بأى نشاط أو عملية عقلية لابد وأن توجد القشرة الدماغية فى مستوى معين من النشاط وهذا النشاط الدماغى يجب أن يعدل من نفسه طبقا لمتطلبات العمل المطلوب من جهة ومرحلة النشاط من جهة أخرى فالإنسان عندما يقوم بحل مشكلة ما فإن حل المشكلة يمر بمراحل محددة تختلف كل منها عن الأخرى وعليه تقوم الفصوص الجبهية بمتابعة تعديل النشاط اللازم طبقاً لوذه المراحل المختلفة .

وتدل أبحاث جرى والتر Graywalter على ظهور أنواع خاصة من الموجات الكهربية البطيئة نسبياً فى الفصوص الجبهية عندما يوجد الإنسان فى حالة التوقع أثناء القيام بنشاط عقلى معين وكل نشاط عقلى معرفى يعمل على ظهور عدد معين من النقاط المستثارة فى القشرة الدماغية بالفصوص الجبهية . وهذه الحقيقة ترتبط بدور الكلام واللغة فى عملية التركيز لأداء بعض مظاهر النشاط العقلى وبذلك فإن إصابة الفصوص الجبهية بأى تلف يؤدى إلى إضطراب الوظائف العقلية مع إضطراب المراكز المنشطة لمناطق الكلام .

وتدل أبحاث العالم اليهودى الروسى لوريا ومساعديه كذلك هومسكايا Homskaya وغيرهم من الباحثين على أن الإستجابة الجلفانية التى يتم تسجيلها بإستخدام الجهاز المعروف بإسم السيكوجلفانوتر .Psychogalvanometer تستمر فى الظهور طالما أن المفحوص لم ينته من أداء العمل وتختفى بمجرد الأداء الناجح . فإصابة المناطق الجبهية عند المرضى المصابين بتلف الأجزاء المؤخرية تظهر عليهم أعراض مرتبطة بتنظيم العمل العقلى وفى نفس الوقت فإن المصابين بتلف الفصوص الجبهية يفقدون القدرة على تنظيم العمليات العقلية والعلاقات المنطقية . وهذا يؤكد أن الفصوص الجبهية مسئولة عن تنظيم العمليات العقلية

وحالات النشاط المختلفة .

مما سبق يمكن إستنتاج الحقيقة الهامة التالية :-

الفصوص الجبهية لها دور أساسى فى تنظيم عمليات التنشيط المسئولة عن الإنتباه الإرادى . voluntary attention وبإستخدام الطرق الإلكتروفسيولوجية أمكن التوصل إلى حقائق مشابهة مرتبطة بالتغيرات التى تطرأ على طبيعة النشاط الكهربى بالقشرة الدماغية وعلى التحديد عندما يقوم الإنسان بنشاط عقلى معقد ينخفض مقدار السعة لتلك الموجات الكهربيـة التى يقع ترددها ما بين ٨ - ١٠ ذبذبة / الثانية والتى تعرف بإسم ألفا - ريتم alpha - rhythm وفى نفس الوقت تزيد السعة بالنسبة للترددات العالية التى تعرف بيتا - ريتم Beta - rhythm .

٢ - الفصوص الجبهية وتنظيم الأفعال التذكرية المعرفية والشكل رقم (٧) يوضح تلك المناطق الجبهية : frontal zonos المسئولة عن برمجة وتنظيم وتنقية النشاط .

وهذه المناطق يمتد عملها ليشمل العمليات المعرفية والتذكرية وتدل الأبحاث على أن تلف هذه المناطق على الأخص فى نصف الكرة الأيسر يكون مصحوب بخلل فى عمليات التذكر والكلام والعمليات المعرفية .

والملاحظ أن عمليات النطق وإستخدام القواعد اللغوية لا يحدث فيه خلل بقدر ما يحدث إضطراب فى الوظائف التنظيمية حيث لا يستطيع الإنسان المصاب بتلف هذه المناطق أن يقوم بتوجيه وضبط السلوك المرتبط بمساعدة اللغة سواء منه مباشرة أو بمساعدة شخص آخر .

وطبيعى أن هناك مراكز أخرى مسئولة عن التذكر إلا أن إصابة المناطق الجبهية يؤدى إلى ضعف العمليات المرتبطة بالإبقاء على نوع من المجهود المنشط الذى يتطلب إستدعاء إرادى . كذلك يحدث ضعف فى القدرة على التحويل من مجموعة آثار Traces للذاكرة .

٣ - الفصوص الجبهية تشترك فى تنظيم وتوجيه النشاط الحركى :

والمجال هنا لا يسمح لشرح الوظائف المختلفة لتلك الفصوص ونكتفى فقط بما سبق شرحه .

ثانياً :- الفصوص الجدارية Paraital ووظائفها : وتشكل هذه المناطق (أنظر الشكل ٧) وبالذات المراكز ٣٩ ، ٤٠ الأساس العصبى لعمليات أكثر

تعقيدا ، وتقع هذه الفصوص بين المناطق المؤخرية من جهة والمناطق الصدغية ؛ . . temporal والمركزية من جهة أخرى .

وتقوم تلك الفصوص الجدارية بدور رئيسى وهام جداً فى تنظيم التركيبات المكانية المعقدة وتعمل على :

١ - التكامل بين المثيرات البصرية ؛ واللمسية . حيث تقوم بنقل وتركيب المثير من منطقة إلى أخرى .

٢ - تشترك هذه المناطق مع المناطق المؤخرية من جهة والصدغية من جهة أخرى فى تنظيم التناسق فى الإدراك المكانى البصرى حيث تظهر القدرة على التصور الحركى المكانى للأشكال .

والأشخاص المصابون بتلف فى هـذه المناطق بالقشـرة الدماغيـة يعانـون مما يلى :-

١ - المصاب فى هذه المناطق يخفق فى إستقبال وتحليل المعلومات وبالتالى فى الوظائف النفسية المرتبطة بها .

فعندما يصادف المرء السليم معلومات تتطلب عملية الإدراك الكلى للشىء كإدراك العلاقة بين تقاطع الشوارع وإشارات المرور مثلا (توجد نماذج أخرى تصلح للتجريب المعملى والتى تحتوى عناصر بصرية) فعملية إدراك الشمال من اليمين أو الإتجاهات الأصلية يرتبط بنشاط تلك المناطق الجدارية بالإشتراك مع المناطق الأخرى (البصرية ، والصدغية) .

ونستدل على وظائف هذه المناطق من ظهور أعراض أخرى ترتبط بأن المرضى المصابين بتلف فى تلك المراكز العصبية لا يمكنهم الرجوع من الطرقة إلى مكان النوم (إدراك مكانى بصرى) .

٢ - المصابون فى هذه المراكز لا يمكنهم معرفة كم الساعة إذا لم تكن هناك الأرقام التى تدل على الساعة (الساعات غير الرقمية) (بها علامات) ومعرفة الساعة هنا يعتمد على إدراك العلاقات المكانية .

٣ - تلف هذه المناطق من القشرة الدماغية يؤدى إلى أن المفحوص لا يمكنه إدراك العلاقات ثلاثية الأبعاد حيث لا يستطيع المريض تمييز الإتجاهات الأفقية من الرأسية والتنسيق بينهما وأخيراً فإن المصابين فى هذه المناطق لا يمكنهم رسم الحروف اللغوية التى تقرأ عليهم بدقة .

٤ - كذلك فإن المرضى بهذه المناطق يجدون صعوبة بالغة عند إستدعاء معلومات من الذاكرة ترتبط بالذاكرة المكانية والعلاقات المكانية المختلفة لخريطة أو مدينة من المدن سبق له أن تعرف عليها .

٥ - إن نشاط هذه المناطق الثلاثية (المؤخرية) الجدارية ، الصدغية يرتبط بتنظيم التركيبات الرمزية · symbolc synthesis ولذلك فإن إصابتها تؤدى إلى إضطراب الذاكرة الكلامية .

ثالثاً - وظائف الفصوص الصدغية Temporal وتلك المناطق تنقسم إلى مساحات أولية إسقاطية · projective . مسئولة عن عملية إنعكاس المثيرات الخارجية بالذات السمعية ثم مساحات ثانوية مسئولة عن التعرف الدقيق للأصوات المسموعة . وعموما فإن إصابة هذه المناطق تؤدى فى الحالات الشديدة إلى فقدان السمع وتظهر الأبحاث وجود مراكز خاصة بهذه المساحات من القشرة الدماغية مسئولة عن التمييز بين درجات وحدة وشدة الأصوات المختلفة من جهة وبالتالى الوظائف اللغوية حيث إن الكلمة المسموعة تعد أساس تكوين المفاهيم المختلفة لمكونات العالم الخارجى وأى تلف فى هذه الأجزاء يؤدى إلى زيادة العتبة الفارقة للإحساس السمعى .threshold of audiotory sensation ومن جهة أخرى فإن المناطق الثانوية لهذه الأجزاء الصدغية تلعب دوراً هاماً فى عملية التمييز بين مجموعات المثيرات الصوتية التى يتعرض لها الإنسان فى وقت واحد كذلك التمييز بين سلسلة الأصوات المتتابعة ذات درجات حدة .Pitch مختلفة .

كما أن هذه المراكز ترتبط بدرجة كبيرة بنشاط الكلام عند الإنسان لأن اللغة عبارة عن وحدات نطق صوتية فأصوات الكلام تكون نظام تتم من خلاله عملية التفرقة بين معانى الكلمات المختلفة . لذلك فلكل لغة أصوات تركيبية خاصة ومخارج صوتية للحروف تتم طبقاً لدقة التركيب الوظيفى لهذه المنطقة من القشرة الدماغية فالتمييز بين حرف الـ ث و ص ، ز يعتمد على نشاط هذه المراكز العليا .

وإصابة هذه المناطق يؤدى إلى ظهور مرض يعرف بالإفازيا الحسية (أمراض الكلام الحسية) .

رابعاً : وظائف الفصوص القفوية أو المؤخرية :: ... .

occipital regions وتنقسم هذه الفصوص أيضاً إلى مساحات أولية وأخرى ثانوية .

أما المساحات الأولية فهى التى تنتهى عندها تلك الألياف العصبية التى تأتى من شبكية العين حيث تسرى بالعصب البصرى ثم تقاطع مركزى الرؤية - ويستمر إمتدادها بالمسار الضوئى وهنا نلاحظ أن المسار الضوئى لنصف الكرة الأيمن يحتوى الألياف العصبية التى تحمل الإستثارة المستقبلة من كلا النصفين الشماليين للمجال البصرى بكلا العينين ، العكس صحيح فالمسار الضوئى لنصف الكرة الأيسر يتضمن الألياف العصبية التى تنقل الإستثارة المستقبلة من كلا النصفيين اليمينين للمجال البصرى بكلا العينين . لذلك فإن أى تلف فى المسارات العصبية الضوئية يؤدى إلى حدوث العمى أو ضعف البصر الذى يتحدد طبيعته بمكان التلف فى هذه المنطقة المؤخرية .

إذن فالوظيفة الأساسية الأولية لتلك المناطق هى تحليل المثيرات البصرية لتترجم الرؤية فإذا لم يتم ترجمة المعلومات المنقولة إلى القشرة الدماغية عن المرئيات المختلفة لما حدثت الرؤية .

وعادة فإن إصابة تلك المناطق الإسقاطية الأولية قد يؤثر كثيراً على طبيعة العمليات العقلية العليا .

وإذا ما إنتقلنا إلى المساحات الثانوية لتلك الأجزاء المؤخرية والممثلة فى المنطقة رقم ١٨ " أنظر الرسم " وجدنا طبقاً لإختلاف التركيب وطبيعة الخلايا خلافا مماثلا فى الوظائف .

وتقوم هذه المنطقة أساسا بعملية تشفير المعلومات البصرية حيث يتم تنظيم عملية الإدراك البصرى . visual perception فأى خلل أو إضطراب فى هذه المناطق يؤدى إلى إضطراب فى تكامل الإدراك البصرى للأشياء الخارجية المعقدة نسبيا بحيث يصعب التعرف السليم على تلك الأشياء تعرفا كاملا .

ويجب أن نؤكد دور المدركات البصرية للأشياء المرئية فى تنظيم العمليات العقلية فالتخيل عملية عقلية عليا يقوم على أساس تنظيم المدركات البصرية بالتعاون مع الذاكرة فيمكنك أن تتخيل حجم الطائرة وسيرها فى الفضاء الكونى ، كما أن تتخيل الأشكال الهندسية فى الفراغ بالتالى تعدل الأسس المرتبطة بفروع الرياضيات . كما إن عالم الطبيعة يتخيل تركيب الذرة وكيفية حركة الإلكترونيات حول المدارات كل هذا يتم طبقاً لعملية تشفير المعلومات البصرية وتخزينها فى الذاكرة " سيأتى الحديث فيما بعد عن الأسس البيولوجية والفسيولوجية

للذاكرة " .

ومن ذلك يمكن أن نؤكد دور المناطق المؤخرية فى رقى وتنظيم العمليات العليا .

مما سبق نجد إن القشرة الدماغية هى العضو الرئيسى بالمخ المسئول عن أى نشاط نفسى وذلك لإنتشار المراكز العصبية بها والتى تمثل لوحة القيادة المركزية لأى عمل يقوم به الإنسان فتنقل هذه السطور القادمة إلى معرفة الوظائف الأساسية لأجزاء الجهاز العصبى حيث يتم شرح الأجزاء السفلى ثم نتجه إلى أعلى حيث القشرة الدماغية التى إنتهينا من شرحها فيما سبق .

ما هى صعوبات التعلم ؟ Learning disabilities

يعتبر صومائيل كيرك samuel kirk ، ١٩٦٢ أول من إستخدم مصطلح صعوبات التعلم حيث حاول تمييز هؤلاء الأطفال عن المتخلفين عقلياً والمتأخرين دراسياً . ومنذ ذلك التاريخ حدث خلط وتداخل بين المفاهيم التى توضح طبيعة تلك العيوب المرتبطة بالتعلم ، وفى عام ١٩٧٥ قرر مؤتمر الولايات المتحدة الأمريكية أن صعوبات التعلم تعتبر من شروط تحديد الإعاقة وأستحث المدارس على إستحداث أساليب خاصة لتعليم هؤلاء الأطفال وضعته ضمن برامج التربية الخاصة . وحيث أن صعوبات التعلم (عدم المقدرة السليمة على التعلم) لا تكون عامة فى جميع الأنشطة التعليمية التى يقوم بها الفرد فإن تعريف صعوبات التعلم يمكن أن نتناوله من جوانب وزوايا مختلفة .

١ - صعوبة التعلم النوعية : تعنى إضطراب فى عملية أو أكثر من العمليات النفسية الأساسية التى تشمل الفهم أو إستخدام اللغة نطقاً وكتابة - وتظهر فى إضطراب القدرة على الإستماع ، التفكير ، الكلام ، القراءة ، والكتابة وإجراء العمليات الحسابية ويشمل المصطلح مظاهر الأعاقة الإدراكية ، إصابات المخ ، الحد الأدنى لخلل المخ M B D ، العسر القرائى dyslexia والأفازيا النمائية (فرانك براون Frank Brown ، إليزابيث اليوارد Elizabeth AyLward ، ١٩٨٧) .

والتعريف السابق لا يتضمن حالات المعوقين حسياً أو حركياً ، المتخلفين عقلياً ، المضطربين إنفعالياً أومن يعيشون فى حرمان ثقافى أو إقتصادى .

فالطفل الذى يعانى من صعوبات فى التعلم عادى فى حديثه وتصرفاته ، ولكنه يعانى من إضطراب فى عملية نفسية محددة أو أكثر .

وقد حدد مكتب التربية بالولايات المتحدة الأمريكية سنة ١٩٧٧ بعض القواعد الخاصة بتحديد الطفل الذى يعانى من صعوبات تعلم نوعية فى :

١ - الطفل لا يتمتع بتحصيل دراسى يتناسب مع عمره الزمنى ومستوى قدراته فى مجال محدد من المجالات التى تقدم له فى العملية التعليمية المناسبة لهذا العمر .

٢ - أن هناك تناقضاً حاداً واضحاً بين التحصيل والقدرة المعرفية فى واحد أو أكثر من المجالات الآتية :

١ - التعبير الشفوى .
٢ - الفهم مع الإستماع .
٣ - التعبير الكتابى (إنشاء مكتوبة) .
٤ - مهارات القراءة الأساسية .
٥ - فهم نص يقرأه .
٦ - إجراء العمليات الحسابية .
٧ - الإستدلال الرياضى .

وأياً كانت تصنيفات صعوبات التعلم فلابد وأن نفرق دائماً بين صعوبات التعلم الناتجة عن شروط إعاقة أولية : وهى دائماً ذات أساس نيورولوچى وبين تلك الصعوبات الناتجة عن شرط إعاقة ثانوى ويعنى ذلك أن الإضطرابات العصبية والمخية ليست واضحة مباشرة ولكن عدم السيطرة عليها مبكراً قد أدى إلى معوقات من الدرجة الثانية أى إنها ناتجة عن شروط الإعاقة الأولية ويمكن أن نذكر كل منها بصورة سريعة .

أولاً : شروط الإعاقة الأولية (لها أساس نيورولوچى) :

وضحنا من قبل علاقة المخ بمختلف صعوبات التعلم مع توضيح المسارات العصبية الضرورية لحدوث تعلم سليم . ويتجه الرأى غالباً إلى إفتراض وجود درجة ما من درجات إصابات المخ تعتبر شرطاً معوقاً يؤدى إلى ظهور مشكلات تشغيل المعلومات سواء كانت متتابعة Sequential أو متزامنة Simultanious أما تشغيل المعلومات بصورة متتالية أو متتابعة فيتم عن طريق التعامل مع المثيرات بنظام معين محدد مسبقاً بهدف الوصول إلى مشكلة ما أما تشغيل المعلومات المتزامن أو المتواقف إنما يتم فى وجود المعلومات أو المثيرات بحيث تشكل وحدة متكاملة (مسألة رياضه) أو إيجاد علاقات متداخلة كالتعرف على الوجوه ، مصفوفة المتشابهات . . . . . الخ .

وأخيراً فهناك تشغيل المعلومات المركب أو المتكامل وهو الذى يقوم على

الوحدة بين المدخلين السابقين (كاوفمان Kaufman ، ١٩٨٣) .

وبصفة عامة فإن المعوقات الأولية لصعوبات التعلم تضم الحالات الآتية :-

١ - حالات التناقض الحاد بين التحصيل والقدرات العقلية (يفترض أن لها أساساً نيورولوجيا) .

٢ - حالات عسر القراءة dyslexia حيث تنخفض بصورة واضحة القدرة العامة على القراءة .

٣ - العسر الحسابى discalculia ويظهر فى إنخفاض عام فى القدرات الحسابية .

٤ - العسر الكتابى dysgraphia ويظهر هذا الإضطراب فى عملية التعلم فى إنخفاض أداء الطفل فى الهجاء وتطبيق قواعد اللغة فى الكتابة ، تنظيم الأفكار فى نص مكتوب وبصفة عامة يظهر الطفل إنخفاضاً ملحوظاً فى القدرات الكتابية العامة .

٥ - إضطرابات نقص الإنتباه Attention Deficit disorder (ADD) ويظهر فى الفشل فى تركيز الإنتباه عند الإستماع أو عندما يبدأ عملاً ولا ينجح فى الإنتهاء منه ، القابلية العالية للتشتيت ، الإندفاعية (يبدأ بالفعل قبل أن يفكر) .

٦ - الحد الأدنى لخلل المخ Minimal Brain dysfunction (MBD) والطفل الذى تبدو عليه علامات متعددة لصعوبات التعلم فإنه يعبر عن حالة مختلطة إدراكية ومعرفية وحركية : صعوبات تعلم لغوية ، عدم الإتساق بين الوظائف المعرفية المختلفة ، عدم التحكم والتناسق فى الحركات الدقيقة والكبيرة . ويبدو أن حالات إضطرابات وعيوب الإنتباه ADD تمثل جزءاً من فئة تتصف بزملة أعراض مختلفة ومتجمعة هى التى تعرف بحالات الحد الأدنى لخلل المخ MBD ويقع تحت تلك الفئة من الأطفال ذوى الصعوبات الحركية أطفال الحالات الآتية :-

١ - الأطفال بطيئوا النمو والذين يتأخرون فى إكتساب اللغة مع غلظة الحركة .

٢ - الأطفال ذووا العيوب الإدراكية .

٣ - الأطفال الذين يعانون من حالات عدم نشاط أحد النصفين الكرويين بالمخ .

٤ - النشاط الزائد .

٥ - حالات الصورة الرديئة عن حالة الجسم .

٦ - ضعف التناسق الحركى والبصرى .

وفى كثير من الأحيان يظهر على الطفل علامات تشير إلى زملة تواجد تلك الإضطرابات الناتجة عن الحد الأدنى لخلل المخ MBD .

ثانياً : شروط الإعاقة الثانوية .

ولو أن شروط الإعاقة الثانوية فى حالات صعوبات التعلم لا تبدو فى علامات نيرولوچية مباشرة إلا إنها تعتبر نتيجة مباشرة لشروط الإعاقة الأولية لأننا وضحنا من قبل أن المخ بلا جدال هو الذى يتعلم فإذا ما حدثت أى إضطرابات أولية أساسية فى وظائف المخ فلابد وأن نتوقع ظهور علامات مختلفة تشير إلى إحدى صعوبات التعلم . ويكاد يتفق أغلب المشتغلين بالمداخل النفسية - الفسيولوچية لتناول حالات الأطفال الذين يعانون من صعوبات فى التعلم ، على ضعف مفهوم الذات لديهم بالإضافة إلى ظهور سلوكيات تشير إلى البحث عن تحقيق الإنتباه (علامات تشتت الإنتباه) ، كما تظهر عليهم إشارات تشير إلى أو تدل على نقص الدافعية لديهم هذا بالإضافة إلى ضعف فى العلاقات الإجتماعية مع أقرانهم ، مشكلات ترتبط بسلوك الرضوخ والتسليم للآخرين ، سلوك يدل على المعارضة غير المنطقية ، الإكتئاب ، الخوف من المدرسة ، هذا بالإضافة إلى مشكلات التوافق الشخص والإجتماعى ، المدرسى ، المنزلى ، الذاتى ، الجسمى .

الفصل السابع
بافلوف وعملية التعلم

كما أوردنا سابقاً يعتبر إيڤان بافلوف أول من قدم المنهج العلمى الموضوعى فى دراسة النشاط العصبى الراقى فقد حاز على جائزة نوبل فى الفسيولوچيا بسبب نجاحه الفائق فى الكشف عن الأسرار الأساسية لنظام عمل المخ بإكتشافه الفعل المنعكس الشرطى وفيما يلى سوف أتناول الأفكار الأساسية الهامة فى أعمال إيڤان بافلوف كأساس فسيولوچى يوضح ميكانيزم برمجة المخ وتكوين الأفعال المنعكسة الشرطية وهى :-

١ - النشاط الإنعكاسى للمخ .

٢ - كيف يتكون الفعل المنعكس الشرطى .

٣ - ظواهر أخرى تتعلق بالفعل المنعكس الشرطى .

٤ - النظام الإشارى للقشرة المخية .

النشاط الإنعكاسى للمخ .

إن أهم ما أسفرت عنه نتائج الدراسات الفسيولوچية ، يكمن فى الفعل المنعكس الذى يعتبر أساس التوازن بين الكائن والبيئه . وبمعنى مبسط فى أبسط معناه هو فعل إستجابى للكائن الحى عندما يتعرض لمنبه ما . والفعل يتم إنجازه بمساعدة الجهاز العصبى المركزى .

والأفعال الإنعكاسية يمكن أن تظهر تحت تأثير منبه خارجى أو داخلى يتعرض له الكائن الحى . والمنبهات الخارجية تتمثل فى أى مصدر للطاقة الفيزيقية كالصوت والضوء ، والإحساس والرائحة ، ودرجة الحرارة سواء كانت مرتفعة أو منخفضة وخلافه من جميع آثار صور الطاقة . والمنبهات الداخلية تظهر فى جميع أنواع التغيرات التى تحدث فى البيئة الداخلية للكائن .

والنشاط الإنعكاسى للجهاز العصبى يتيح السبيل للتكيف بنجاح للتغيرات المختلفة فى البيئة حيث يستجيب لها برد فعل سريع يناسب نمط التكيف المطلوب . ويمكن أن نميز ثلاثة أجزاء من خلالها يحدث ميكانيزم الإنعكاس .

الأول - حسى يرتبط بأعضاء الحس المختلفة .

الثانى - مركزى يرتبط بوجود المحلل النوعى المختص فى المراكز العليا .

أما الثالث ، فهو حركى يرتبط بتنفيذ الأوامر التى تصدر عن عملية تشغيل

المعلومات فى المخ .

فالمثير يستدعى عملية الإستثارة فى المستقبلات التى توجد فى النهايات العصبية بالأعصاب الحسية وتنتقل هذه الإستثارة إلى المركز العصبى Nervous center فى المخ ، ومن المركز العصبى تنتقل الإستثارة بصورة شفريه إلى العصب الحركى أو بمعنى آخر تحدث الإستجابة برد فعل للمثير Stimulus وكل هذه الأجزاء الثلاثة فى عملها المتكامل تسمى القوس الإنعكاسى Reflexive arch .

وذلك البناء الثلاثى للمسار العصبى ، يحتل معنى واضحاً بالنسبة للأفعال البسيطة أو أبسط فى الأفعال المنعكسة ، وهو مرتبط ببناء الحبل الشوكى Spinal Cord .

أما ما يختص بالأفعال الأكثر تعقيدا المرتبطة بالتكيف النشط الفعال لتعقيدات البيئة المحيطة فإن نظامه يحتوى على جزء رابع وليس كقوس الإنعكاس وإنما هو حلقى العلاقة ، فطبقا للأبحاث الحديثة توصل علماء الفسيولوچيا إلى أن بناء فعل منعكس معقد " لابد وأن تشترك فيه القشرة المخية Cerebral Cortex" يتضمن جزءاً رابعاً مسئولاً عن التحكم والتصحيح اللازمين لإنسياب ومرونة النظام الحركى . ولكن كيف يتم ذلك ؟ .

فى الواقع أن تفسير النشاط النفسى المعقد على أنه بناء من الأفعال الإنعكاسية البسيطة قول يشوبه الغموض وعدم الدقة ، ولكن عندما ننظر للفعل المنعكس على أنه وحدة بناء فقد يتيح لنا ذلك المدخل الموضوعى معرفة الكثير من طبيعة النظم المعقدة .

وقد أظهرت نتيجة الأبحاث التجريبية ، أنه بمجرد أن تصل الإشارة العصبية الصادرة من مركز الحركة للعضو المنوط إليه تنفيذ الأمر كالعضلات أو الغدد . فإن الأخير بدوره يبعث إلى المركز بالمخ إشارة رجعية وتلك الإشارة الرجعية (العكسية من العضو للمركز بالمخ) . تخبر المخ عن نوعية التغيرات الحادثة فى العضو وبمعنى آخر ، تخبر المخ إلى أى مدى تكون درجة الصحة أو الخطأ فى تنفيذ أوامر المراكز العصبية العليا . وتلك الحلقة الرابعة للفعل الإنعكاسى من النوع المعقد وبفضل التغذية المرتدة Feed back تحدث عمليات التوجيه والتنظيم الذاتى لنشاط العضو فى عملية التكيف الصحيح لمتطلبات البيئة الخارجية .

وبمجرد أن يكتشف المخ إنحرافاً عن البرنامج الموجود لديه فإنه فى الحال

يعمل على تصحيح نشاط العضو وتوجيهه بالمسار طبقا للبرنامج . وتلك البرامج النوعية تحمل معلومات تعكس كلا البعدين الفيلوچيني والاونتوچينى أى معلومات تعكس تاريخ حياة الإنسان كنوع وغالبا ما تشترك فى هذه المعلومات مع سائر الحيوانات الراقية البعد الفيلوچينى ثم معلومات تعكس حياة الإنسان كفرد أى أونتوچينية النشاط النفسى وهو مرتبط بكل ما إكتسبه الفرد من معلومات منذ ما قبل الميلاد حتى نهاية عمره - أى المعلومات المتعلمة المكتسبة . وهذا تتضح لنا أهمية حدوث التعلم كعملية فسيولوچية عصبية نفسية لتتم تكوين البرامج التى يستخدمها الإنسان ويظهر فى نشاطه السلوكى كقدرات أو خصائص او سمات او ردود أفعال نوعية .

ومن هذا المنطلق فإن الفعل الإنعكاسى ينقسم طبقا لأصله إلى نوعين :

الأول - فطرى يولد به الإنسان .

الثانى - مكتسب ويعتبر العالم الروسى إيڤان بيتروڤيتش باڤلوف هو الذى إكتشف الفعل المنعكس وإستمرت تجاربه مدة ٣٠ عام أسفرت عن العديد من النظريات والأسس التى تفسر النشاط العصبى الراقى والذى تطورت فى العصر الحديث إلى مدارس متعددة قامت على أبحاث العلامة باڤلوف

أما نتائج أبحاثه فقد تمخضت عن وخمس عشرة مراجع كل منها أكثر من ٥٠٠ صفحة لتشرح فقط نظريته فى تفسير فسيولوچيا الهضم والنشاط العصبى الراقى ذلك خلاف المؤلفات والأبحاث الأخرى حتى لقب بأبو الفسيولوچيا فى العالم . ونعود الآن إلى خصائص كل من الفعل المنعكس الفطرى unconditioned reflex (الطبيعى) ، والفعل المنعكس الشرطى Conditioned reflex (الصناعى)

أما الأول - الطبيعى - يعتبر أساسا وظيفة الأجزاء الدنيا من الجهاز العصبى ، والتى توجد تحت القشرة الداخلية ومن أهم خصائصه :-

١ - له طابع فطرى فى نمط الإستجابة الصادرة عن الكائن الحى ردا على مثير له .

٢ - العلاقة العصبية بين المثير والإستجابة ذات طابع إستمرارى .

٣ - طابع الإستجابة وحيد النمط عند جميع أفراد النوع الواحد فى علاقته بالمثير الذى إدى إلى إستدعاء هذه الإستجابة .

٤ - لا تعتمد على الخبرة المتعلمة السابقة للكائن الحى ولا يعتريها سوى تغير طفيف جداً خلال حياة الكائن أما الثانى وهو الفعل المنعكس الشرطى فيعتبر

وظيفة الأجزاء العليا من المخ وبالتحديد النصفين الكرويين بالمخ two hemispheres ولذلك فأحيانا يطلق على النشاط الإنعكاسى الشرطى للمخ - بالنشاط العصبى الراقى (العمليات العقلية العليا فى أساس تكوينها تقوم على ميكانيزم الفعل المنعكس الشرطى) .

ويتميز الفعل المنعكس الشرطى بالخصائص الرئيسية الآتية :-

١ - أهم صفة على الإطلاق للفعل المنعكس الشرطى تظهر فى أنه خاصية إشارية ، فعملية التزامن بين المثير الطبيعى والمثير المحايد الصناعى شرط أساسى حتى يكون المثير المحايد قادراً على إستدعاء الإستجابة الطبيعية المرتبطة أصلاً بظهور المثير الطبيعى . وكان المثير الصناعى بفضل الإقتران الزمنى يصبح إشارة الكائن الحى عند إحتمال ظهور المثير الطبيعى .

٢ - الإستجابات فردية متغيرة ليست وحيدة النمط .

٣ - ليست فطرية وإنما تتكون عن طريق التعلم .

٤ - عبارة عن إرتباط عصبى مؤقت بين المثير ورد الفعل الإستجابى .

٥ - من الممكن أن تكون الأفعال المنعكسة الشرطية أساساً واسعاً لتكوين أفعال منعكسة شرطية أخرى معقدة .

والسؤال المطروح الآن هو - ما هى أهم ميكانيزمات كل من الفعل المنعكس غير الشرطى (الطبيعى) والفعل المنعكس الشرطى ؟

الفعل المنعكس الطبيعى لا يحتاج إلى نضج مفصل لأنه يتم بصورة آلية .

أما الفعل المنعكس الشرطى يتطلب شروطاً محددة حتى يظهر ويتكون ويؤدى بالبيئة الكائن الحى .

فمثلاً - عندما تمتد يد الطفل إلى جسم ساخن كإناء الشاى فإنه سرعان ما يسحب يده ليتحاشى أثر الألم ويبتعد عنه - وهذا فعل منعكس غير شرطى ولكن عندما يرى الطفل أن والديه قد أعدت المائدة لتناول الطعام ، فإنه يتوجه إلى دورة المياه كى يغسل يده قبل الأكل . نقول أن هناك فعلاً منعكساً شرطياً قد تم تكوينه من الإقتران الزمنى الدائم بين عملية إعداد الأكل وتجربة الأسرة لعملية غسيل اليد . رؤية المائدة وعليها الطعام مثير - والإستجابة الشرطية هنا هى غسيل اليد الذى إقترن بميعاد الوجبة . وبعد ذلك تتكون تلك العادة السليمة على أساس العلاقات العصبية التى تشترك فى تكوينها القشرة المخية واللغة . كذلك فإن

إكتساب اللغة يتم على أساس ميكانيزم الفعل المنعكس الشرطى .

ومن تلك الأمثلة البسيطة يتضح لنا الفرق بين الفعل المنعكس الطبيعى والفعل المنعكس الشرطى (الصناعى) فإن كانت الإستجابة فى الحالة الأولى تحدث تلقائية وبدون إعداد لأنها من خصائص النوع فإنه فى الحالة الثانية - الفعل المنعكس الشرطى - نجد أن توصيل الإستثارة الصادرة عن مثير محدد فى البيئة - لا يتم إلا بعد أن تتكون علاقة عصبية نوعية فى القشرة المخية كنتيجة للإقتران الزمنى بين المثير الصناعى (البيئى) والمثير الطبيعى .

ومن هنا يمكن تفسير حدوث التكيف والمواءمة مع متغيرات البيئة العديدة بفضل تكوين العلاقات العصبية المتخصصة فى القشرة المخية .

ومما سبق يمكن فهم أهم مبادىء علم النفس العلمى الذى يرى أن النشاط النفسى عبارة عن إنعكاس العالم الموضوعى بفضل نشاط النصفين الكرويين بالمخ .

٢ - كيف يتكون الفعل المنعكس الشرطى ؟

الفعل المنعكس الشرطى لا يمكن تكوينه إلا على أساس وجود الفعل المنعكس غير الشرطى (الطبيعى) ولكى نفهم كيف يتم تكوين الفعل المنعكس الشرطى الذى يمثل فى رأى إيفان بافلوف الأساس العصبى الفسيولوچى للنشاط العصبى الراقى الواعى .

فالفعل المنعكس الشرطى هو المسئول عن برمجة المخ حيث يتكون نظام الإشارة الثانى - تكوين المفاهيم عند الإنسان ، ولكى يتكون الفعل المنعكس الشرطى لابد من توافر أربع حلقات أساسية هى :

١ - حلقة البداية وتتمثل فى المثيرات الخارجية أو الداخلية التى تتحول عن طريق أعضاء الحس إلى نبضات عصبية تصل إلى الحبل الشوكى والمخ .

٢ - حلقة مركزية وتتمثل فى العمليات التى تحدث فى المخ : الكف inhibition والإستثارة Excition وتنشأ عنها ظهور العمليات النفسية : الإحساس ، الإدراك ، التفكير ، المشاعر .

٣- حلقة الحركة : وهى عبارة عن حركة الأعضاء بأمر من المخ .

٤ - حلقة التأثير المرتد من خلال التغذية الرجعية .

وتلك الحلقات الأربع لابد أن تكون ما يشبه دائرة إتصال حلزونية متسقة فإذا

لم تحدث العلاقة المرتدة على سبيل المثال فإن الإنسان سوف لا يسحب يده إذا تعرضت لأذى خارجي ويطلق على العلاقة الثابتة بين المثيرات الخارجية أو الداخلية ورد الفعل الصادر من العضو على أساس التغذية الرجعية - الفعل المنعكس الطبيعي (غير الشرطي) .

وجدير بالذكر أن الفعل المنعكس الطبيعي هذا هو المسئول عن الأنشطة العصبية الدنيا Lower nervous activity وعبقرية بافلوف قد كشفت عن نوع أرقى من الأفعال المنعكسة التي لابد وأن يتكون على أساس الأفعال المنعكسة الطبيعية هو الفعل المنعكس الشرطي والشكل رقم (٢٤) يوضح كيف يتكون الفعل المنعكس الشرطي على أساس الفعل المنعكس الطبيعي في تجارب الإشتراط الكلاسيكي عند إيفان بافلوف والشكل التخطيطي يشير دائماً إلى أربعة أرقام هي :- ١ - مكان مركز الرؤية في القشرة المخية . ، ٢ - مركز إفراز اللعاب في تكوينات ما تحت القشرة المخية . ، ٣ - مركز التحكم في إفراز اللعاب بالقشرة المخية (الذي يصدر الأوامر) ، ٤ - الغدة اللعابية (العضو الذي يقوم بتنفيذ الأمر) .، والفعل المنعكس الشرطي يمكن أن يتكون بصفة عامة من أي مثير صناعي محايد (يعبر عن كل حلقة في الشكل برقم لاتيني) .

ويمثل في هذا التوضيح الضوء الصادر من مصباح كهربي بالشكل (٢٤) وفيما يلي تحليلاً لكيفية تكوين الفعل المنعكس الشرطي :

أولاً : يسقط الضوء على العين (الحلقة الأولى) فتصل الإشارة العصبية إلى مركز الرؤية بالمخ[١] ولا تظهر أي إستجابة من أي نوع ويعني ذلك أنه لا يوجد فعل منعكس شكل (I) .

ثانياً : يتم تقديم الطعام للكلب (مثير طبيعي) ومن ثم يتم إستثارة مركز اللعاب في تكوينات ما تحت القشرة المخية (من الفم ـــــ لمركز اللعاب تحت القشرة المخية) ومنه تنتقل الرسالة إلى مركز اللعاب بالقشرة المخية . [٣] فيصدر أمر من المخ يعود للمركز السفلي (تحت القشرة المخية لذلك فالسهم هنا مزدوج (مركز تحت القشرة المخية ـــــ مركز القشرة المخية) ومنه يتجه إلى الغدة اللعابية (سهم وحيد الإتجاه) فينزل اللعاب ويعرف ذلك الميكانيزم بالفعل المنعكس الطبيعي (غير الشرطي) وذلك التخطيط بالأسهم الموضحة بالشكل رقم (II) نموذج مثالي لجميع الأفعال الإنعكاسية الفطرية المبرمجة تماماً عند

جميع أفراد النوع الواحد وتظهر عند أول فرصة يحتاج فيها الكائن الحى إلى ذلك البرنامج العصبى (الإتصالات العصبية بين مركز القشرة المخية وما تحت القشرة المخية sub cortical وأيضاً بين المراكز الدنيا تحت القشرة المخية والغدة اللعابية فى هذا المثال) الذى يؤدى وظيفة كاملة مطلوبة لبقاء الكائن الحى .

ثالثاً : ماذا يحدث لو تكرر التلازم الزمنى فى تقديم مثير شرطى (فيزيقى أو غير طبيعى) كالضوء يعقبه ظهور الطعام (الشكل رقم " III ") وإستمرت بحوث بافلوف سنوات عديدة حتى توصل للإجابة على هذا السؤال فعندما يرى الكلب الضوء تنتقل الإستثارة خلال العصب البصرى إلى مركز الرؤية فى القشرة المخية(١) وعندما يظهر الطعام يحدث الميكانيزم الخاص بالفعل المنعكس الطبيعى المشروح فى الخطوة الثانية (شكل رقم " II ") ويعنى ذلك أن إستثارة مراكز اللعاب فى المخ الآتية من مراكز اللعاب الدنيا يصحبها إستثارة مراكز الرؤية (رقم " ١ ") ومن تكرار التلازم تنشأ علاقة عصبية جديدة بين مركز الرؤية رقم (١) ومركز اللعاب بالقشرة المخية رقم (٢) بسهم ثنائى الإتجاه (مركز الرؤية بالقشرة المخية ←→ مركز اللعاب بالقشرة المخية) وتلك العلاقة العصبية مؤقتة والشروط البيئية هى التى تعمل على تكوينها وبالطبع لابد وأن تكتمل حلقة الإتصال ثنائية الإتجاه بين مركز اللعاب بالمخ ومركز اللعاب تحت القشرة المخية ومن ثم يصدر أمر للغدة اللعابية بالإفراز (الإستجابة) .

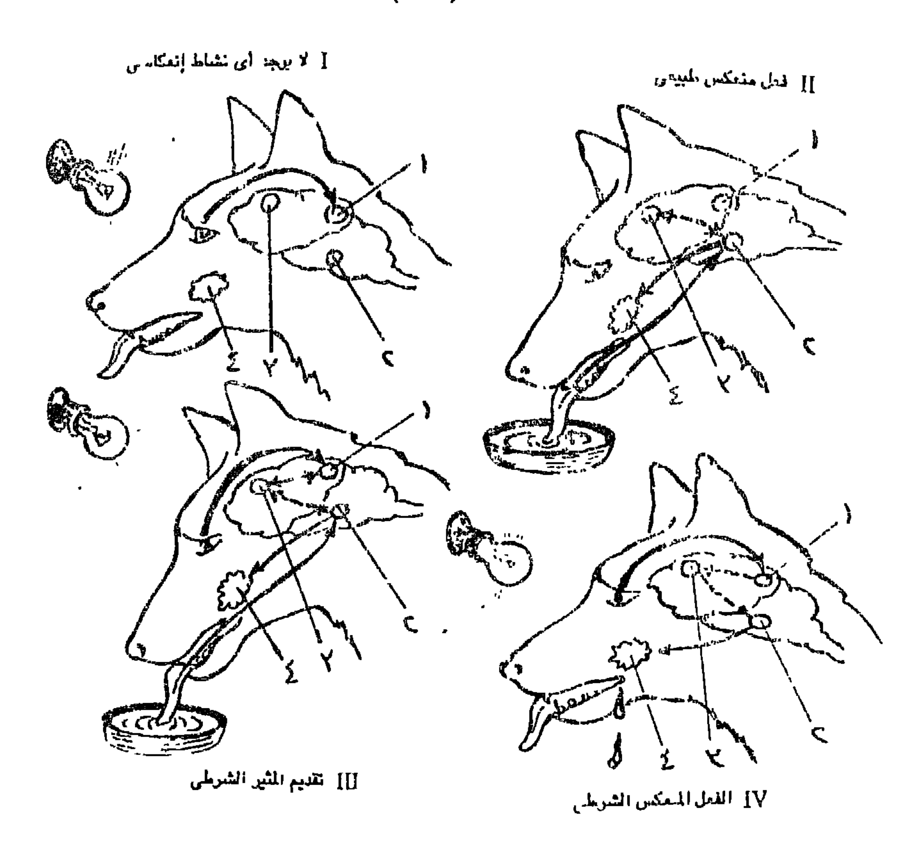
رابعاً : بإستمرار الإقتران الزمنى بين الضوء (مثير شرطى) والطعام (مثير طبيعى) يتحول إتجاه الأسهم يصبح فى إتجاه واحد فقط مساره كما يلى :-

١ - ضوء يصل لمركز الرؤية بالقشرة المخية (١) .
٢ - إستثارة عصبية تصل من مركز الرؤية إلى مركز اللعاب بالقشرة المخية (٢) .
٣ - أمر يصدر من مركز اللعاب بالقشرة المخية إلى مركز اللعاب بتكوينات ما تحت القشرة المخية (٢) .
٤ - يصل الأمر إلى الغدة اللعابية فيسيل اللعاب -- إستجابة شرطية - تلك الأخيرة قد حدثت عند تقديم الضوء فقط (الشكل رقم " IV ") .

وبذلك يكون بافلوف قد نجح فى إستدعاء إفراز اللعاب بإستخدام مثير صناعى هو الضوء ومن الممكن إستدعاؤه بإستخدام مثيرات شرطية أخرى .

ويعنى ذلك بإمكاننا تكوين علاقات عصبية شرطية بالقشرة المخية لم تكن

شكل (٢٤)



شكل ٢٤ يوضح مراحل تكوين الفعل المنعكس الشرطى

موجودة فى الأصل على أساس الإستجابة الطبيعية المبرمجة منذ ولادة الكائن الحى فالأفعال المنعكسة الشرطية يتم بناؤها أو تكوينها على أساس أولى مولود به الفرد هو الفعل المنعكس الطبيعى .

٣ - ظواهر أخرى تتعلق بالفعل المنعكس الشرطى :

تعتبر مفاهيم بافلوف للعمليات التى تحدث فى المخ Brain والتى تشكل فى وظيفتها السيطرة على السلوك أغنى وأثرى مما قدمه ثورنديك (نشرحه فيما بعد) فنجد أن وضع قانون الأثر يتحدث عن لازمة سالبة ترتبط بحدوث حالة الضعف عند عدم الإرتياح بين م ، س ولكن إستخدام بافلوف لتكنيك الإشتراط أو الأفعال المنعكسة الشرطية أمكنه توضيح عملية الإرتباطات السالبة حيث أدخل مفهوم الكف Inhibition .

فمثلاً منع المثير غيرالشرطى بعد تكوين الإستجابة الشرطية يؤدى إلى حدوث ظاهرة الإنطفاء التجريبى ولكن إذا أعيد إستخدام المثير الشرطى اليوم التالى بدون المثير غير الشرطى فإن الإستجابة الشرطية تعاود الظهور مرة ثانية وتعرف تلك الظاهرة بظاهرة الإسترجاع التلقائى Spontanious recovery من الواضح أن الإرتباط الموجب بين المثير الشرطى والإستجابة الشرطية لم يهدم بالإنطفاء التجريبى ولكنه قد أعتُرِضَ بالعمليات الكافة Inhibiting Processes وبطريقة مشابهة إذا إقترن المثير الشرطى ، مثلا بصوت عالى فإن الإستجابة الشرطية تفشل فى الظهور وهو ما نطلق عليه مفهوم الكف الخارجى external inhibition وهو عكس الكف الداخلى الذى يحدث مع الإنطفاء التجريبى .

وإذا ظل المثير الطبيعى ممتنعا بإنتظام فترة زمنية وليكن دقيقة واحدة بعد شروع بدء ظهور المثير الصناعى فإن الإستجابة الشرطية ترجأ أيضا مدة من الزمن حيث تظهر فقط بعد الزمن المتوقع (الإعتيادى) بالنسبة للمثير غير الشرطى وتلك الفترة الزمنية - فترة الإرجاء - إذا قدم فيها مثير خارجى - فإنه سوف يحدث تأثير متناقض مسبباً ظهور الإستجابة الشرطية بالرغم من حالة الكف الناتجة عن الإرجاء . حيث يحدث ما نطلق عليه كف الكف Inhibition of the inhibition وكف الكف هذا يؤدى إلى السماح لظهور عملية الإستثارة حيث تظهر الإستجابة الشرطية .

وكلتا العمليتين الإستثارة والكف يرتبطان بحدوث ما نطلق عليه بالتعميم Generalization فإن كانت الإستجابة الشرطية قد تكونت بالنسبة لحدة صوت من

نغمة خاصة فإن الإستجابة الشرطية تظهر أيضا عند تقديم نغمات أخرى وإن كانت الإستجابة الشرطية تظهر مرتبطة بقرص دائرى فإنها تظهر أيضا عند تقديم شكل بيضاوى فإذا لم يتم تدعيم الأخير دائما بالمثير الطبيعى (U S) فإنه يحدث ما نطلق عليه بالكف الفارق Differential Inhifition . فالأشكال الدائرية تستدعى الإستجابة الشرطية أما الأقل دائرية فلا يمكنها إستدعاءها . وقد حاول بافلوف أن يتجنب عن عمد إستخدام مصطلحات عقلية وإنما إتجه نحو تحديد المفاهيم التى تدل على العمليات التى تحدث بالمخ .

وقد وجد بافلوف سببا رئيسيا لإعتقاده فى أن عمليات الإستثارة والكف تحدد ظاهرة الوعى أو الشعور ولكنها دون معرفة وفهم نتيجة عمليات واعية ولقد ثبت أن الإستجابات الشرطية يمكن أن تتكون أو يمكن إنشاؤها بحيث تعكس توقعات صحيحة على الرغم أن المفحوص ليس لديه الفهم الخاص بموقف المعلومات (ميرلين سنة ١٩٦١) .

ومن المهم جداً على الدارس فى مجال علم النفس التعليمى وسيكولوچية التعلم بصفة خاصة أن يلاحظ شيئاً ضرورياً مؤداه أن الكف Inhibition ليس إضعافا للإستثارة Excitation أو لرابطة ما وإنما هو عملية مستقلة بذاتها تماما .

وتحتل مفاهيم الإستثارة والكف مركزاً هاماً فى نظريات التعلم حيث إستطاع هل Hull فيما بعد أن يجسمها ويضع القوانين الأساسية المرتبطة بها .

ورغم أنه أى بافلوف أكد ضرورة هاتين العمليتين فى تفسير النشاط العصبى الراقى عند الإنسان إلا أنه لم يتمكن من إعطاء الطريقة التى تتفاعل بها تلك العمليات الفسيولوچية لتقوم ببناء أنظمة السلوك أو المهارات المعقدة .

وفى هذا يقدم بافلوف مبدأين هامين :-

الأول : هو تتالى حدوث المثيرات الإيجابية أو الموجبة (المثيرية Excitatory) مع تلك المثيرات (السالبة inhibitory ثم تكرار تقديمها بنظام خاص يعمل على بناء نمط ما يسمى بالستريوديناميكى steriodynamic

أما ثانى تلك الأسس فيرتبط بوجود نظام الإشارة الأول عند الحيوان ولكن هذا النظام لا يكفى لتفسير سلوك الإنسان لذلك فهو يفترض وجود نظام آخر عند الإنسان هو نظام الإشارة الثانى .

الثانى : وهو يقوم على قوة الكلمة واللغات كإشارات رمزية للمدركات المختلفة منذ

الطفولة ولذلك فإن تنظيم السلوك الإنسانى من جهة والتفكير من جهة أخرى هما دالة للتفاعل بين هذين النظامين عند الإنسان ولو أن مفهوم النمط الديناميكى قد يصلح لتفسير تكوين العادة السلوكية إلا أنه قاصر فى تفسير وضبط ألوان السلوك والمهارات المعقدة .

٤ - النشاط الإشارى القشرة المخية

القشرة المخية بالنصفين الكرويين هى المسئولة عن إقامة تكوين الإرتباطات الزمنية التى نطلق عليها الأفعال المنعكسة الشرطية .

وإذا كانت الأفعال المنعكسة غير الشرطية هى النظام الفطرى غيرالمكتسب الذى يتم من خلاله توازن الكائن الحى بيولوجيا مع البيئة الخارجية فإن الفعل المنعكس الصناعى (الشرطى) له طابع الإرتباطات الزمنية والطابع المؤقت والذى يتكون نتيجة الإرتباط الزمنى بين مثير متعادل والمثير الطبيعى الذى إعتاد أن يستدعى إستجابة محددة نتيجة نشاط الأجزاء السفلى من الجهاز العصبى المركزى لذلك ففى مرحلة تكوين الفعل المنعكس الصناعى فإن المثير المتعادل يقوم بدور الإشارجى بالنسبة لوظيفة المثير الطبيعى أى أنه يكتسب صفة إشارية .

وطبقا لأثر المثير يمكن الحديث عن نظامى الإشارة الأول والثانى :

أ - نظام الإشارة الأول :

تمثل الظواهر والمثيرات والموضوعات التى توجد فى العالم الخارجى الإشارات التى تؤثر بصورة مباشرة على أى مستقبل حسى يتم إستدعاء إستجابة صريحة مباشرة : السمع والرؤية والشم والإحساس والتذوق فمثلا رؤية الليمون ورائحته إذا اقترنتا فى مرات سابقة بطعمه ، فإنهما يصبحان إشارات للتذوق ويمكنهما أن يؤديا إلى إفراز اللعاب فنظام الإشارة الأول يشترك فيه الإنسان والحيوان على حد سواء .

ب - نظام الإشارة الثانى :

ويتميز عن نظام الإشارة الأول فى إنه يتكون من أفعال منعكسة شرطية لا تتوقف على التأثير المباشر على أعضاء الحسى أوالمستقبلات الحسية وإنما تتوقف على الكلمات والمفاهيم التى يعبر بها الإنسان عن الأشياء المختلفة والظواهر . ونظام الإشارة الثانى فى علاقة وطيدة مع نظام الإشارة الأول حيث يقوم ويُبنى على أساسه . والكلمات اللغوية المختلفة لا تصبح مثيراً يستدعى إستجابة خاصة

إلا بعد إقترانها بمثيرات نظام الإشارة الأول وعلى سبيل المثال فكلمة البرتقال تظل مثيراً محايداً ليس له وظيفة إشارية لأنه لم يرتبط بإدراك شكل وطعم ورائحة البرتقال . وبتكرار الإقتران بين كلمة البرتقال ورؤيته ورائحته يتكون إرتباط إشارى بين الكلمة المجردة وأى إستجابة كأن يستدعى بالرؤية المباشرة للبرتقال أو تذوقه ، ويعنى ذلك أن نظام الإشارة الثانى هو نتاج حياة الفرد الإجتماعية اللغوية . لذا فهو يخص الإنسان فقط .

فالكلمة إذن هى مثير شرطى يحمل صفة التعميم وأساسها النسيولوجى عريض ومعقد حيث ينشأ عن مناطق مختلفة بالمخ والقشرة المخية فى تكوين تلك العلاقات الزمنية المرتبطة بكلمة أو مفهوم ما . وحياة الفرد ما هى إلا مجموعة العادات الفكرية والإنفعالية المكتسبه من خلال عملية التعلم حيث تقوم اللغة بدور هام فى إكتساب المهارات والمعارف المختلفة .

هـ - مبدأ التكامل الوظيفى فى عمل القشرة المخية :

والقشرة المخية تخضع فى عملها لأثر المنبهات المستمرة الصادرة من البيئة الخارجية أوالداخلية للكائن الحى من خلال ساق المخ - تعمل على إستدعاء عمليات الإستثارة والكف بدرجات ونوعيات مختلفة تلك العمليات تشكل فى القشرة المخية ما يشبه النظام الوظيفى ومؤداه أن تظهر فى بعض أجزاء القشرة عمليات الإستثارة بينما يظهر الكف فى أجزاء أخرى .

وقد تقوى أو تضعف هذه العمليات وقد يمتد نشاطها ليشمل جزءاً محدداً أوأجزاء مختلفة من القشرة المخية تهىء للكائن الحى الإستجابة الكلية المتكاملة والمستدعاه بأثر المنبهات الخارجية ويفسر ذلك نتيجة تكوين نمط محدد من الإرتباطات العصبية الداخلية يعرف بالعمليات العصبية ذات التكوين المجسم الدماغى للأشياء والمفاهيم التى توجد فى العالم الخارجى .

الفصل الثامن
الوصلة العصبية وتفسير التعلم

١ - نظرية ثورنديك

تُنسب تلك النظرية إلى العالم الأمريكى إدوارد لى ثورنديك Edward Lee thorndike وهو أول من حصل من تلاميذ چيمس كاتل على درجة الدكتوراه ١٨٩٨ وكان قد تخرج من كلية المعلمين بجامعة كولومبيا . وإن كان بافلوف قد أثرى المنهج العلمى التجريبى فى دراسة النشاط العصبى الراقى ، فإن ثورنديك يعتبر أول من أوضح أهمية التدعيم الذى يعقب الإستجابة فى بناء السلوك الإنسانى .

تفسير ثورنديك للتعلم

تقوم النظرية أساساً على المعارف الفسيولوجية التى تم تقديمها فى الفصول الأولى من الكتاب : الخلية العصبية - الأعصاب الحسية والحركية والرابطة .

ويرى ثورنديك أن التعلم ، فى رأيه ، لا يقرر علاقات عصبية جديدة لم تكن موجودة وإنما هو عملية تسهيل فى وظائف الأعصاب من خلال الوصلات العصبية synapses ، فتلك الوصلات العصبية هى التى تمر بتغيرات فسيولوچية تصاحب حدوث التعلم .

وقد مرت نظريته فى ثلاث مراحل أساسية هى :

١ - عرض فرض الإرتباط وتفسير التعلم على أساس قانونى " الأثر " والتدريب " .

٢ - وشهدت المرحلة الثانية دحض قانون التدريب وعدل فيها قانون الأثر وأضاف القوانين الثانوية ، التى فسرت التعلم البشرى .

٣ - أما المرحلة الثالثة نادى فيها ثورنديك بفرض الإنتشار والتشتت .

أما محور فكر ثورنديك من الناحية المنهجية يقوم على أن عالم النفس لابد وأن ينصب إهتمامه على ما يمكن ملاحظته فعلاً بطريقة قابلة للقياس العلمى الدقيق فهو صاحب المقولة الشهيرة " إن كل ما يوجد يوجد بمقدار وكل مقدار يمكن قياسه " .

تجارب ثورنديك :

قام بتجارب على الأسماك والقطط .

وأشهر تجاربه هى تلك التى قام بها على القطط بتصميم نوعٍ من الأقفاص أو

الصناديق الميكانيكية وفيها يوضع القط جائع (دافع) فى القفص ويحاول الوصول إلى الطعام الذى يراه أسامه ولا يستطيع الوصول إليه بسبب عائق (باب مغلق) يمكن فتحه بعدة طرق ، فإذا فتح الباب حصل على الطعام (يترك أثراً طيباً) ومن ثم يزداد إحتمال ظهور تلك الإستجابة التى فتحت الباب فى المرات التالية ، وحتى يضمن إستمرار وجود دافع للطعام فقد بلغت الفترة الزمنية بين الوجبة والأخرى ثلاث ساعات .

ويشير أحمد زكى صالح ١٩٦٩ إلى أن التعلم حدث بعد ٢٤ محاولة يقوم بها القط ، ثلاثة منها قد ثبت فيها زمن الوصول للطعام . أما التعلم فهو يقاس بمدى التحسن فى أداء الحيوان عن طريق حساب زمن المحاولة فقد بلغ زمن المحاولة الأولى ١٦٠. ثانية (مائة وستون ثانية) ووصلت بعد ٢١ محاولة إلى سبع ثوانى وقد فسر ثورنديك إنخفاض الزمن التدريجى فى شروط تجريبية دقيقة من خلال قانونى التدريب والأثر حيث تقوى بعض الإرتباطات العصبية المسئولة عن ظهور الإستجابة (الأعصاب والعضلات المشتركة فى فتح باب الصندوق) بينما تضعف إرتباطات عصبية أخرى .

ويتضمن قانون الأثر فى عبارات ثورنديك " حينما يحدث إرتباط بين موقف وإستجابة ويصاحب ذلك أو يتبع ، بحالة إشباع ، فإن قوة الإرتباط تزداد إما حينما يصاحب الإرتباط أو يتبع بحالة ضيق ، فإن قوة الإرتباط تضعف وتقل ويختلف تأثير التقوية فى حالة الإشباع أو تأثير الإضعاف فى حالة الضيق ، على إرتباط عصبى ما تبعاً لإقتراب الإرتباط الأصلى منه أو بعده عنه " .

ولا شك أن حدوث التعلم يتوقف على حالة الإستعداد Readiness التى تكون لدى الكائن الحى وقت حدوث التعلم ، وقد أفرد ثورنديك ثلاثة إحتمالات لمعنى الإرتياح والضيق هى : أ - عندما تكون الوحدة العصبية على إستعداد للسلوك أو العمل فإن سلوكها يريح الكائن الحى . ب - وعندما تكون الوحدة العصبية على إستعداد للعمل ولا تعمل فإن عدم عملها يضايق الكائن الحى . جـ - حينما تجبر الوحدة العصبية على العمل يجعل الكائن الحى فى حالة ضيق .

وجدير بالذكر أن ثورنديك عندما عدل قانون الأثر فقد أقر قيمة أثر المكافأة أو الراحة النفسية فى إحداث التعلم على حين حذف العقاب حيث أنه لا يؤدى إلى التحسن فى الأداء . (راجع مراكز المكافأة والعقاب عندما أوضحنا الأسس

الفسيولوجية للتعلم) .

وقد ظهرت تطبيقات عديدة فى مجال تربية الإنسان – تشكيل المخ – خصوصاً فيما يتعلق بالتدريب فى مجال التأهيل العلمى والنفسى المرتبطة بتحقيق أمثل شروط يتعلم فيها الفرد السليم والمعوق .

٢ – التغيرات التى تحدث فى المخ بالتدريب والخبرة :

وإن كان ثورنديك منذ عام ١٩٣٢ قد ركز بشدة على الوصلات العصبية synapses كمحور هام فى تفسير عملية التعلم فإنه يعتبر من أوائل الرواد الذين أشاروا إلى أهمية معرفة ما يدور داخل تلك الوصلات العصبية قبل وبعد حدوث عملية التعلم ومنذ بداية الخمسينات ظهرت دراسات عديدة اكدت أن التدريب المقصود وغير المقصود داخل بيئات تختلف فى درجة ثراء المثيرات بها لابد وأن يؤدى إلى تغيرات وفروق يمكن قياسها التغيرات التى تحدث بالوصلات العصبية ومادة المخ homogenate of the Brain . وتخص تلك التغيرات كيمياء الخلية العصبية وخصائصها البنائية . (ريمر ، روزينفايج Renner & Rosenzweig ، ١٩٨٧) وقد حاول الباحثان الكشف عن ارتباط التحسن الفردى فى حل المشكلات لدى الفئران ومستوى نشاط إنزيم الإستيل كولين acetylcholinesterase (AchE) فى القشرة المخية .

وقد أشار روزنفايج وكريخ فى دراسة قاما بإجرائها فى الستينات إلى أنه كلما زادت صعوبة المشكلات التى تقوم بحلها مجموعات محددة من الفئران ، كلما إرتفع مستوى إنزيم الإستيل كولين فى القشرة المخية . وقد تعرضت تلك الدراسات بنقد اساسى يفيد بأن احتمال إرتفاع مستوى هذا الإنزيم يرجع إلى الفروق النوعية التى تخص أنواع تلك الفئران ولا يمكن إرجاعها إلى التعلم

وقد أدت تلك النتائج إلى المزيد من الدراسات التى إختارت ثلاثة شروط بيئية مختلفة يخضع لتأثيرها الفئران هى : ١ – مجموعة قياسية تخضع فقط لشروط الطعام والماء عددها " ٣ " من الفئران وهو الظرف الأمثل لحيوانات التجارب الذى يعمل على الاحتفاظ بالسلوك العادى . ٢ – والمجموعة الثانية بلغ عددها إثنا عشر فأراً تعيش فى قفص واحد وسط بيئة غنية من المنبهات والأشياء التى كانت تتغير كل يوم . ٣ – أما الشرط الثالث فيمثله فأر واحد معزول .

وبعد الإنتهاء من فترة الإعاشة فى تلك الظروف والتى تراوحت من ٢٥ – ٨٠

يوم تم تشريح كل مخ من فئران الشروط الثلاثة - وكانت النتائج مثيرة :

أ - إرتفع مستوى إنزيم الإستيل كولين عند مجموعة الشرط الثاني - بيئة غنية بالمثيرات مقارنة بالشرط الأخير (بيئة تفتقر إلى المنبهات حيث يعيش الفأر في عزلة) .

ب - ظهرت نتائج مثيرة غيرت المفهوم السائد منذ بداية القرن العشرين حيث إزداد وزن القشرة المخية عند فئران مجموعة الشرط الثاني - البيئة الغنية .

جـ - إزداد سمك القشرة المخية بدرجة طفيفة في مجموعة الشرط الثاني الخاص بالبيئة الثرية

د - ترتفع عدد أشواك (نتوءات) الشجيرات العصبية عند مجموعة البيئة الثرية مقارنة بالمعزولة .

وتعني تلك التجربة أن الحرمان المعلوماتي من المثيرات والخبرات يؤدي إلى عدم نمو المخ في الإتجاه الصحيح الأمثل الطبيعي لأداء وظائفه .

وعلى العكس فإن ثراء البيئة والمنبهات الخارجية والتغير المستمر والتنوع في الخبرات يؤدي إلى تغيرات كيفية وكمية ملحوظة في القشرة المخية .

وعلى أساس ما قدمته نظرية الجشطلت Gestalt Psychology فإن أي خبره إدراكية أو إدراك الخبرة هي موقف تعلمي يترك أثراً Trace في المخ وذلك الأثر يعكس البناء الكلي للشيء المدرك (كوفكا ٥٢) وقد صاغ رواد الجشطلت هذا المبدأ في ما يعرف بالتناظرية Isomorphism الخاص بتكوين الجشطلت المخي .

وهكذا إذن من نقف على عدة أمور هامة في تفسير ثورنديك للتعلم أبرزها أنه كان محقاً في تأكيده على الوصلة العصبية من ناحية إنها أساس عصبي فسيولوجي ضروري لفهم التعلم وتشغيل وتخزين المعلومات بمصطلحات العصر الحالي ، ولكنه لم يكن على حق عندما قال " وليس المقصود تقرير علاقات عصبية جديدة " . وقد أثبت مؤلف هذا الكتاب في رسالته للدكتوراه عام ١٩٧٦ مستخدماً منهجاً يقوم على إستقبال ذبذبات من المخ كنظام كلي - على مستوى النظام وليس الوحدة العصبية - أن عدد الإتصالات بين مراكز المخ يرتفع عندما يقوم الفرد بحل مشكلة عقلية . وعلى الرغم من ذلك التقدم الهائل في أساليب دراسة وملاحظة الحالة الوظيفية للمخ فإن ما نعرفه لا يمثل سوى نقطة في محيط .

الفصل التاسع
التعلم والنصفين الكرويين بالمخ

ذكرنا أن المخ هو عضو النشاط النفسى وعلى الأخص القشرة المخية بالنصفين الكرويين Two- Hemispheres كذلك فإن الإنسان ببناء جهازه العصبى المعقد يمثل بلا جدال حامل المعلومات ، التى يتم تشغيلها من خلال أنظمة المخ حيث يتم ممارسة العمليات النفسية .

ومما لا شك فيه أن البيئة الخارجية بجميع أبعادها الفيزيقية والإجتماعية تمثل المصدر الرئيسى للمعلومات ولذلك فإننا عند ممارسة أى نشاط نفسى سواء كان عقليا معرفيا أو مزاجيا إنفعاليا فإنما نقوم بتشغيل ما تم إستقباله وإختزانه وتنظيمه من معلومات كما أوضحنا من قبل .

والتربية كعملية سواء مقصودة أم غير مقصودة تمثل أهم الركائز الأساسية لتشكيل الشخصية الإنسانية ومن ثم كان لمحتوى المنهج Curiculum دور خطير فى تنظيم عمل النصفين الكرويين بالمخ ، على أساس أن إدخال معلومات محتوى المنهج يتم من خلال التعلم والتدعيم .

والسؤال المطروح للمناقشة الآن – هل أمكن للعلم أن يتعرف على طبيعة عمل النصفين الكرويين بالمخ على الأقل فيما يختص بنوع المعلومات التى يتم تشغيلها داخل كل من نصف الكرة اليسار Left- Hemisphere ونصف الكرة اليمين Right-Hemisphere .

هل يؤدى كل من نصفى المخ نفس الدور والوظيفة بالنسبة لنوع المعلومات ؟

لقد ظل الفلاسفة وعلماء السلوك لفترة طويلة يبحثون عن وحدة الإنسان . وفرادة الإنسان ظهرت لأنه المخلوق الوحيد مستقيم القامة والذى يمشى على رجلين ومن ثم هو القادر على ممارسة اللغة والمنطق وجميع ألوان النشاط الفنى والإبتكارى .

والتجارب الحديثة فى العلوم السلوكية تشير إلى أن أهم الملامح الرئيسية الفريدة للنوع الإنسانى تكمن فى ما يمكن تسميته مجازاً بالعقل ثنائى الكاميرا Bicameral mimd .

ويعنى ذلك أن لكل من النصفين الكرويين بالمخ نمطاً إدراكياً معرفياً يتميز به عن الآخر من حيث نظام البرمجة ونوع محتوى المعلومات وكأن كل نصف كرة يقوم

بتصوير العالم الخارجي كل حسب نمطه الإدراكى المعرفى .

النصفين الكرويين والنمط الإدراكى المعرفى .

تؤكد جميع الدراسات الإلكتروفسيولوچية أن النشاط الكهربى الذى يمكن تسجيله من فروة الرأس يأخذ أطواراً تعكس أونتوچينية التخصص النصف كروى ، (جرويل وآخرون سنة ١٩٧٣ جاردينر سنة ١٩٧٣ ، مولفيز سنة ١٩٧٣) .

فمن الممكن ملاحظة إستجابة كل من النصفين الكرويين عندما يبلغ الرضيع حوالى عام ويعتبر جرويل من بين الأوائل الذين أوضحوا تمايز النشاط النصف كروى عند الأطفال . عندما تم تعرضهم لأصوات موسيقية (نشاط نصف الكرة اليمين) أو الكلام – نشاط نصف الكرة اليسار ويؤكد كل من الباحثين المذكورين أعلاه حقيقة أساسية تنحصر فى أن كلاً من النصفين الكرويين يصلح للوظائف اللغوية فقط خلال الخمس سنوات الأولى تقريبا من حياة الطفل ، أما بعد هذا فإن خاصية النوع الوراثية تعمل على إنتصار نصف الكرة الشمالى فيما يختص بإكتساب اللغة . ولهذا تعرف بنصف الكرة المهيمن .

إلا أن تمايز كل من النصفين الكرويين فى مدى صلاحية أى منهم لنمط إدراكى ومحتوى نوعى من المعلومات يحدد مسئولية كل من النصفن الكرويين والخصائص المعرفية لها .

وجميع الأبحاث التى أجراها كل من جراى وولتر سنة ١٩٦٧ ، أشيهارا ديالوجان ترابانى سنة ١٩٦٩ – ١٩٧٠ ، وفوجل ١٩٦٨ ، وأشيهارا سنة ١٩٧٢ وغيرهم من الباحثين . قد توصلت إلى وصف دقيق للتخصص النصف كروى Hemispheric specification كنمط إدراكى نسوقه فى السطور القادمة (أولى Olee سنة ١٩٧٧) .

١ – نصف الكرة الشمالى Left hemisphere

ويطلق عليه أحيانا نصف الكرة المهيمن Dominance وقديما سمى بنصف الكرة الإرسطالى نسبة إلى أرسطو وعلم المنطق وتشترك أساساً فى الوظائف التحليلية Analytical الوظائف اللفظية ، عمليات الإدراك المتتالية . كالكتابة واللغة والكلام . وكذلك فإن نصف الكرة الشمالى يعتمد كنمط إدراكى على المنطق الرقمى Digital ذلك أن المعلومات التى تصل إلى نصف الكرة الشمالى يتم تشفيرها بصورة أقرب ما تكون إلى المنطق الرقمى .

كما يشترك فى عملية الإستدلال المنطقى Logical reasoning والوظائف العلاقية Related function وكل من العمليات السابقة تصلح لإتخاذ القرار المنطقى الذى يحقق البقاء .

٢ - نصف الكرة اليمين Right hemisphere

ويطلق عليه أحيانا غير المهيمن Indominance أو نصف الكرة الأفلاطونى نسبة إلى أفلاطون . أما النمط الإدراكى المعرفى لمحتوى المعلومات المرتبطة به والذى ظهر من نتائج الأبحاث التجريبية فى هذا الصدد ليتصف بأنه يقوم على المحاكاه Analogical (فى شكل كميات فيزيقية بخلاف نصف الكرة اليسار الذى يعتمد فى برمجة المعلومات على نظام رقمى " قانون الكل أو لا شىء " .

كذلك فإن نصف الكرة الأيمن يغلب على عملياته طابع التخليق Synthesis .

ومن جهة أخرى يظهر إرتباطه بالأداء غير اللفظى nonverbal .

وإذا ما تناولنا المعلومات البصرية - المكانية visuo - spatial لوجدنا أن نشاط نصف الكرة اليمين يتصف بنمط التأثير الماسح Scaning للصيغ الجشطلتية التى تشترك فى الدلالات الرمزية والتحورية .

وبالنسبة للتفكير يتصف بأنه حدسى Intuitive وأخيراً يرتبط نصف الكرة اليمين بعمل الصورة Image-making من جانب وبالنمط الموسيقى Musical-mode من جانب آخر .

وعلى الرغم من أن هناك العديد الهائل من الأبحاث التى تؤكد ذلك التوظيف التخصصى لعمل النصفين الكرويين إلا أن العلم ما زال يتطلب المزيد من الأبحاث العلمية التى تبحث فى نظام الشفرة Coding system التى يتحدث بها كل من النصفين الكرويين .

ولا يصح على الإطلاق أن نفصل بين الوظيفة التكاملية لعمل كل منها فأى نشاط لابد وأن يصدر عن التكامل الوظيفى لعمل المخ فعملية تشغيل المعلومات information Processing لا يمكن أن تصل إلى أعلى مستوى من الكفاءة إلا بالتكامل الوظيفى بين جميع أجزاء المخ ومن المسئول عن المعلومات التى تصل إلى النصفين الكرويين وبالتالى المسئول عن التكامل الوظيفى لها ؟ والإجابة العامة تتمثل فى التربية كعملية يتم من خلالها حدوث التعلم . فالتربية كما يوضح أ . ليى ماك كاب ١٩٧٧ ، تلعب دوراً هاماً ورئيسياً فى المدخلات التى تقدم إلى الفرد فى

مراحل النمو المختلفة .

وكثير من المتاعب والمشاكل داخل المجتمع بجميع أفراده يمكن أن ترجع إلى الفشل فى أحداث التكامل بين كلا النمطين المرتبطين بكل من نصف الكرة اليسار واليمين .

ويبدو أن عدم الوصول إلى نظام إجتماعى متكامل يقترن بقصور التكامل بين النصفين الكرويين على مستوى الفرد وعلى مستوى المجتمع . والتربية تمثل نقطة البداية من خلال تغير المدخلات Inputs التى تتمثل فى محتوى المنهج Curriculum ونسبة الذكاء I. Q كمفهوم أساسى فى علوم التربية التقليدية مغزاه هو النسبة بين العمر العقلى أو المعرفى والعمر الزمنى . وفى الحقيقة بعد أن أصبح مصطلح الذكاء يتم تحديده وتعريفه بصورة متزايدة بلغة مقدرة كل من نصفى الكرة اليسار واليمين . فإن نسبة الذكاء I. Q أصبحت تعنى فى جوهرها نسبة مقدرة Capacity نصف الكرة اليسار إلى مقدرة نصف الكرة اليمين منسوبة للعمر . والأطفال فى أغلب النظم التربوية يتم إنتقاؤهم على أساس نسبة الذكاء (التحيز إلى نمط نصف الكرة اليسار) ثم يتم وضعهم فى تلك المواقف التعليمية التى تعمل على إستثارة نشاط نصف الكرة اليسار ويتم تدعيم إستجاباتهم على هذا النحو أيضا حتى يمكن أن تظهر عليهم الفائدة من إستقلال تنشيط نصف الكرة اليسار وبالتالى فهم يخرجون إلى المجتمع الذى قد يتوقع أن يتصرفوا غالبا فيه وكأن ليس لهم نصف كرة يمين كان من الممكن أيضا إستغلاله والإستفادة منه .

أما هؤلاء الأطفال الذين لا يحصلون على درجات فى إختبارات الذكاء " لتقدير نسبة الذكاء " I. Q . يمكن أن يكون لديهم نقص عام فى مقدرة القشرة المخية على تشغيل المعلومات (بلغة علم النفس الفسيولوچى) أو قد يكون لديهم عدم كفاءة بالنسبة لنصف الكرة اليسار بينما يكون نصف الكرة اليمين فى حالة تامة يمكن توظيفها إذا ما تعرض إلى محتوى يستثير نشاطه الوظيفى .

وفى كلا الحالتين فإن ما تعرضوا له من خلال عملية التربية لم يتح لهم الفرصة لتنشيط وتشغيل المعلومات بالنصفين الكرويين مما أدى إلى إنخفاض ما حصلوا عليه من نتائج الإختبار .

والنتيجة النهائية لهذا الإنتقاء غير الطبيعى هو فقدان لمصادر الإنسان وفقدان لإمكانياته (أى إمكانية عمل النصفين الكرويين لو تم تغذيتها بالمعلومات الخاصة

بها) وبالتالى ضياع الطاقة الإنسانية .

وعموما إذا لم نضع فى الإعتبار خصائص عمل النصفين الكرويين Hemisphere والفترات الحرجة التى يمكن أن تسبب فوات الأوان لإكتساب المهارات العقلية المعينة ، فإننا بذلك لا نعطى الفرصة للإستفادة من ذلك البناء المعجز للقشرة المخية .

وبعد هذا العرض عن التخصص النوعى ومحتوى المعلومات بكلا النصفين الكرويين أجد أنه من الضرورى طرح تساؤل عن دور محتوى المنهج Curriculum أن المناهج الدراسية لابد وأن تهتم بالدرجة الأولى وبلا قيد أو شرط بوظيفة تداخل العلوم Interdisplinary function ذلك هو المخرج لبناء العقل والشخصية الإنسانية بأقصى ما توفره إمكانيات المخ .

لابد وأن يوضح محتوى كل مادة فى ضوء محتوى المواد الأخرى حتى يتكون فى النهاية سيمفونية ذات هارمونى وإنسجام تحقق التكامل الوظيفى لتشغيل المعلومات بالمخ هل آن الأوان لوحدة جميع فروع العلم داخل المدرسة ؟

فالإختلافات الحادة بين أفراد مجتمع ما تظهر نتيجة أن محتوى المنهج فى أغلب نظم التربية يعمل على إستثارة وتنشيط نصف الكرة الأيسر بالمخ ، بدون وعى من القائمين على وضع المناهج وتنظيمها . إن للمنهج دوراً رئيسياً وخلاقاً فى الوقاية النفسية للفرد عندما تتيح المناهج بمحتواها المتسلسل والمنظم الفرصة لتكامل وظائف كل من النصفين الكرويين بالمخ ، وبذلك نكون قد حققنا أعظم شروط الصحة النفسية للفرد وبالتالى أيضا يمكن حل العديد من المشاكل التطبيقية للوصول إلى أقصى صورة للإستفادة من إمكانيات الإنسان .

ولكى تتضح العلاقة بين التعلم والنصفين الكرويين بالمخ ، فإنه من الضرورى معرفة أثر الخلل الوظيفى لعمل المخ على التعلم والذكاء والذى سوف نناقشه من خلال عرض حالات توضح تلك العلاقة .

أثر خلل النصفين الكرويين بالمخ على التعلم والذكاء .

يعرض وليم جاديس ١٩٨٠ حالات الخلل الوظيفى للمخ التى يصاحبها بصورة مباشرة إضطرابات فى الوظائف العليا الإدراكية والتعلم وسوف نقدم بعض هذه الحالات حتى تتضح لنا ثلاثة حقائق أساسية هى :

١ - أن المخ هو الذى يتعلم فعلاً فهو عضو النشاط العصبى الراقى (إدراك -

تخيل - تذكر - وعى) .

٢ - أن المخ بطبيعته يعمل : إما بصورة كلية متكاملة كوحدة شاملة كما أن هناك تمركز دقيق فى وظيفة كل جزء منه .

٣ - إن الوسائل النفسية من إختبارات ومقاييس للأداء ضرورة حتمية تسير فى خط متبادل مع المؤشرات الفسيولوجية والإختبارات النيورلوجية حتى تنجح التطبيقات العملية فى التنبؤ والعلاج الضرورى لحالات إضطراب السلوك الإنسانى . فالعصر الحالى يمثل عصر التكامل والتداخل بين التخصصات .

الحالات

١ - خلل نصف المخ الأيسر : Left- Hemisphere dysfunction

الطفل سام Sam ولد عام ١٩٥٤ وقد قدر أخصائى الأعصاب أهمية معمل علم النفس فى تقييم حالة هذا الطفل ، وبالفعل تم إرساله إليه وكان عمره آنذاك إثنى عشر عاماً ، والطفل سام يعانى أساساً من ضعف التحصيل الأكاديمى ، ونوبات الصرع - سام الأخ الأوسط بين ثلاثة أطفال ولد بشكل طبيعى . وعندما بلغ عمره ستة أسابيع ظهرت عليه أعراض إلتهاب سحائى فى المخ مع إحتمال ظهور التشنجات وبعد مرض شديد تم شفاؤه جيداً حتى بلغ عشر سنوات حيث ظهرت التشنجات للمرة الثانية .

وأكد الفحص الدقيق أن نوبات الصرع تبدأ فى الظهور بالجانب الأيمن من الجسم حيث تبدأ الحركة الإرتعاشية فى يده اليمنى ورجله اليمنى كذلك بصورة لا إرادية وفى خلال لحظات تمتد النوبه لتشمل كلا الجانبين ، وذلك يوضح أن بؤرة الصرع توجد فى نصف المخ الأيسر (خلل وظيفى فى النصف الأيسر من المخ) ومن المعروف علمياً كما وضحنا سابقاً أن إستثارة النصف الأيسر بالمخ يؤدى إلى تنشيط الجانب الأيمن من الجسم ، وتنتشر العاصفة الكهربية بالقشرة المخية تدريجياً بشكل ثنائى الجانب Bilateral (النقاط المتماثلة فى كلا النصفين) ثم تصبح النوبه معممة بعد ذلك لتشمل المخ كله .

وقد إكدت رسومات المخ بدقة وجود عدم إنتظام شديد فى إيقاع ذبذبات المخ فى منتصف المنطقة الصدغية Temporal بنصف المخ الأيسر .

وتمت معالجته طبياً بالأدوية المضادة لنوبات الصرع (فى عمر سبع سنوات) .

ومن الناحية النفسية النمائية فإنه كان طبيعياً فيما عدا أعراض إضطراب

اللغة ، فيتحدث قليلاً وكان يجد صعوبات بالغة في ذكر أي كلمات لغوية حتى ما بعد العام الثاني . وعندما وصل إثنى عشر عاماً كانت اللغة ما زالت متعثرة ، وكتب الأخصائي النفسي السيكومتري " إن سام غير إجتماعي للغاية ، وليس لديه القدرة على الإتصال بالآخرين ، يميل إلى الإنسحاب " ، ومن ناحية الإمكانات العقلية فقد أظهر إستمتاعاً بالأداء على الإختبارات الفرعية العملية حتى أنه كان يبتسم من وقت لآخر عندما ينتهي من إختبار تصميم المكعبات .

بينما واجه صعوبات شديدة في الإختبارات اللفظية ، كما كانت له عادة غريبة تتمثل في وضع أحد يديه بشكل مقعر فوق فمه أثناء الحديث . وبالطبع فإنه كان خجولاً لا يريد أن يراه أحد أثناء الكلام ، لا يقول إطلاقاً أثناء تطبيق الإختبارات : لا أعرف أولا أستطيع ولكنه ينتظر فقط .

وقد أظهرت نتائج مقياس وكسلر عن نسبة ذكاء لفظي بلغت ٨٧ على حين وصلت نسبة الذكاء العملي لديه ١١٠ ، وهذا يشير إلى تفوق واضح في القدرات المكانية والتخيل الفراغي . كما كانت درجاته مرتفعه بالطبع على إختبارات تكملة الصور والذاكرة البصرية .

وبالإضافة إلى ذلك فقد أظهرت الإختبارات النيوروسيكولوچية أنه جيد في الأداء على الإختبارات : الحسية – الحركية ، زمن الرجع ، التوجه الخاص باليمين واليسار إستخدام الأصابع .

وقد إستمر تدريب ومتابعة هذا الطفل حتى بلغ عشرين عاماً لتصبح نتائج الذكاء في صالح الذكاء العملي بالطبع حيث وصلت نسبة الذكاء العملي ١٣٢ مقابل ٨٠ للذكاء اللفظي ، وجدير بالذكر أن دور المدرس الذي كان يباشره في المراحل التعليمية قد حقق تغيراً ملحوظاً على أساس تقديم مهام نصف المخ الأيمن كمادة تعليمية (جغرافيا ، هندسة ، تصميم) .

لماذا تحسن سام ؟

يمكن إرجاع نجاح سام فيما بعد بالنسبة لتخصص الميكانيكا ورسم الخرائط إلى :

١ – عدم تعنت الطبيب المعالج الذي إستطاع أن يفهم حدود دوره في العلاج .

٢ – مساعدة الأسرة بتوجيه من الأخصائي النفسي .

٣ – المعلومات الرائعة التي قدمها الأخصائي النفسي عن قدراته العقلية وذكائه

وشخصيته .

٤ - التعاون البناء بين الأسرة ، المدرسة ، الأخصائى النفسى ، الطبيب .

وأخيراً نجح سام فى ممارسة الأعمال الميكانيكية والرسم الهندسى بنجاح جعله يعيش حراً كريماً .

٢ - خلل نصف المخ الأيمن Right - Hemisphere dysfunction

عندما بلغ وييل Will الثالثة عشر من عمره لم يحاول المسئولون (أخصائى نفسى ، طبيب أعصاب) ربط الإعاقة العصبية لديه بمشكلات التعلم فى المدرسة وأظهرت الإختبارات المختلفة أن مستواه معقول بالنسبة للمقررات الأكاديمية فيما عدا المهام التى تتطلب مهارات مكانية وكنتيجة لذلك كان يشعر بالإحباط والقلق مع شعوره الذاتى بأنه قد يبدو غبياً ، أما عن والديه فقد أصابتهم الحيرة وقد أصبحوا عدائيين نحو المدرسة لأنها لا تساعد إبنهم الوحيد .

وقد أوضحت تاريخ الحالة أن وييل Will قد ولد مبكراً بحوالى شهرين قبل الميعاد المحدد ، حيث تمت رعايته فى الحضانة مدة سبع أسابيع . وعندما بدأ يقف وقد بلغ من العمر ١٨ شهراً (عام ونصف) لوحظ أنه لا يستطيع أن يضع قدمه اليسرى على الأرض . تم تشخيص الحالة على أنها شلل جزئى مخى خفيف مع ظهور زيادة فى نغمة عضلات اليد والرجل اليسرى وفى الثالثة عشر من عمره أظهر رسم المخ EEG وجود خلل فى إيقاع المخ الكهربى فى الأجزاء الجدارية والمؤخرية والقشرة الحركية بنصف المخ الأيمن . كما أوضح الفحص الكلينيكى أن قبضة اليد اليمنى طبيعية أما اليسرى فكانت ضعيفة لحدٍ ما .

تناول الحالة :

يتضح من العرض السابق أن حدوث إصابة أو أذى فى القشرة المخية قد أدى إلى ظهور إضطرابات واضحة فى سلوك وييل Will والآن ما هو دور كل من الأخصائى النفسى والمدرسة فى التعامل مع مثل هذه الحالات :

ما الذى يقدمه الأخصائى النفسى ؟

يقوم الأخصائي بقراءة جميع الملاحظات الواردة فى سجل حالة الطفل لكى يحدد طبيعة الأدوات السيكومترية الموضوعية التى يجب أن يستخدمها . وفى هذه الحالة قام الأخصائى بتطبيق مقياس وكسلر الذى أظهر أن ذكاء وييل will اللفظى بلغ ١١٠ على حين لم يتعد ذكاؤه العملى ٦٩ (قارن بين تلك الحالة وحالة خلل نصف

المخ الأيسر) أما أداءه على الإختبارات الفرعية العملية فكان سيئاً للغاية فى تصميم المكعبات وتكملة الصور وإختبار المتاهة ، كما أنه لم يتمكن أن يرسم من الذاكرة الأشكال التخطيطية الهندسية فى إختبارات بنيتون Benton بالإضافة إلى سوء نسخه لرسم الصليب اليونانى المعروف . وجدير بالذكر أنه كان متفوقاً فى الذاكرة السمعية والإدراك والتمييز السمعى سواء إرتبط ذلك بالمحتوى اللفظى أو المحتوى غير اللفظى .

واضح أنه يعانى شديداً من حالة عطل فى نصف المخ الأيمن والأداء سيىء على الإختبارات العملية وهذا المخ المنشق يعمل ككل وفى نفس الوقت يمكنه أن يعمل من خلال أجزائه فالشىء الذى لم يعرفه العلم بعد ، لماذا هذا التخصص النصف كروى Hemispheric specialization فعلى الرغم من أن وييل Will يباشر تماماً أى عمل غير لفظى فإنه يمكن العكس بالنسبة للوظائف اللفظية فقد كان ناجحاً فى اللغة والعلوم الإجتماعية والعلوم (فقط الأجزاء اللغوية) فهو يسير فى الحياة بنصف مخه الأيسر فقط .

وهكذا تستطيع البرامج المدرسية أن تقدم له ما يتعامل معه من خلال اللغة حيث يبدو للآخرين وأن له قدرات خاصة فى التعامل مع المحتويات اللفظية وهذا يظهر دور المدرسة والتربية الخاصة فى وضع البرامج التعليمية التى تناسب حالة النصفين الكرويين بالمخ .

وبتتبع الحالة فى الأعمار المختلفة تبين أن وييل Will قد تحسن فى الأداء اللفظى عندما بلغ ثلاثة عشرة عاماً حيث بلغت درجة الذكاء اللفظى ١٠٧ أما الذكاء العملى فقد وصل ٧١ وعندما بلغ الخامسة عشر من العمر كانت درجات الذكاء اللفظى والعملى على التوالى ١١٠ ، ٦٨ ماذا نستنتج من ذلك ؟ .

توضح لنا تلك الحالة حقيقتين أساسيتين :-

١ - إن إصابة المخ المبكرة لابد وأن تؤدى إلى إعاقة التعلم والمشكلة دائماً تكمن فى سرعة الكشف عن هذه الحالات لذلك فلابد لمعلمى المدرسة الإبتدائية والروضة أن يكونوا على علم ببعض الملاحظات الكلينيكية السريعة التى تشير إلى إحتمال وجود مثل هذه الإضطرابات فهى دائماً تنفع ولا تضر بشرط جودة الإعداد لهؤلاء المعلمين فهم يقضون مع الأطفال فترات طويلة كافية لملاحظتهم .

٢ - إن تغذية المخ بالمعلومات يؤدى دائماً إلى تقدمه وتنميته والعكس صحيح فإذا كانت هارمونية التغذية تؤدى إلى قوة بناء الجسم فإن هارمونية تغذية المخ بالمعلومات المتنوعة والأنشطة المختلفة لابد وأن تؤدى إلى قوة العقل وتنمى القدرات العقلية المختلفة كما أن حرمان المخ من المعلومات المطلوبة له تؤدى إلى خمود وظائفه وإخماد نشاطه .

الفصل العاشر
الأسس السيكوفسيولوجية للذاكرة

مقدمة :

إتضح لنا من الفصول السابقة أهمية التعلم من بناء وتنظيم العمليات النفسية كما وضحنا أهم الأسس الفسيولوجية للتعلم ومما سبق عرضه يمكن أن نستوضح أهمية التعلم بصفة عامة فى بقاء النوع الإنسانى ليستمر مسيطراً على هذا الكون ، حيث إمتد نشاط السلوك المتعلم إلى جميع مجالات الحياة ولما كان المخ هو الذى يتعلم فعلاً فإن المخ أيضا هو المسئول عن الذاكرة فلا ذاكرة بدون تعلم .

- أين تذهب هذه المعلومات ؟ - كيف تمثل هذه المعلومات ؟ أو بمعنى آخر ما هى صور وأشكال تشفير وإرسال المعلومات ؟ - كيف تفقد هذه المعلومات ؟
- كيف تسترجع هذه المعلومات ؟ - ثم كيف تنقل هذه المعلومات ؟ .

ولا يجب أن ننسى دائماً أن الأساس الفسيولوجى للتعلم هو ذاته أساس الذاكرة فما هى الميكانيزمات العصبية والنفسية التى تكمن وراء إستقبال وتمثيل وإسترجاع وإنتقال المعلومات ! هل إستطاع العلم أن يصل إلى نتائج ملموسة للإجابة على هذه التساؤلات .

إن أهم ناتج رئيسى من نواتج حدوث التعلم هو بناء الذاكرة الإنسانية ، والذاكرة الإنسانية تعتبر عملية إختراقية تظهر هنا وهناك ويتوقف عليها معظم نواتج السلوك الإنسانى فلا يمكن إستمرار التعلم بدون التذكر ولا يمكن أن أن نحيا بدون أن ننسى ، فالتعلم والتذكر والنسيان عمليات رئيسية لابد وأن يمارسها الإنسان ، وهنا علينا أن نعود إلى ذلك المبدأ الهام فى العلوم البيولوجية الذى يقرر أن تاريخ حياة الإنسان كفرد تسترجع كذاكرة لا نهائية تاريخ حياة الإنسان كنوع .

ويمكن القول إذن بأن الإنسان ذاته اليوم هو ذاكرة للإنسان منذ مليون سنة تقريباً .

ولكى نجيب على هذه التساؤلات من خلال معرفة الأسس الفسيولوجية للذاكرة ينبغى أن نتعرف بشىء من التفصيل على ظاهرة الذاكرة ومراحل حدوثها بالإضافة إلى عرض أنواع الذاكرة الأساسية .

المدخل لدراسة الذاكرة

ظاهرة الذاكرة :

لعلك قد تعجبت كثيراً عند مشاهدتك لأطفال دور الحضانة قبـل وبعـد مـرور

عام أو إثنين وهم يترددون بإنتظام إليها ، فقد أصبح الطفل مركز إهتمام الأسرة والضيوف عندما يطلبون منه ذكر الأناشيد والأغانى أو الكلمات التى قد تعلمها فى دور الحضانة . وإن كنت ممن يتابعون برنامج نادى العلم والإيمان فبالتأكيد قد إندهشت طويلاً وتساءلت مراراً وتكراراً عن عظمة ودقة أداء الأطفال فى حفظ وتجويد وقراءة القرآن الكريم ، بل وأكثر من ذلك فى إجاباتهم على الأسئلة التى تخص معانى الكلمات والتاريخ الإسلامى .

وقد قام هارولد . أى. بيرت Harrold I. Burtt لمدة عام كامل بتقديم جرعات يومية فى القراءة من خلال كتب الأطفال حيث كان عمر الطفل خمسة عشر شهراً يستمر والده فى تقديم ثلاث قطع يوميا يتكون كل منها من عشرين سطراً ثم تتغير القطع كل ثلاث شهور حتى بلغ الطفل الثالثة من عمره وكان قد قرىء عليه واحد وعشرون قطعة مختلفة وبعد خمس سنوات تم إختبار الطفل وعمره ثمانى سنوات فى أن يحفظ القطع ذاتها مقارنة بحفظه لقطع جديدة لم يسبق له أن رآها أو سمع عنها ، وأظهرت النتائج أن الطفل قام بحفظ القطع القديمة بأسرع مما يحفظ القطع الجديدة وما ذلك إلا أنه قد تعرض لهذه المعلومات وهو فى سن الثالثة من عمره . وتزداد الدهشة عندما نعلم أن تلك القطع كانت باللغة الإغريقية القديمة والتى لا يعلم عنها الطفل أى معنى ، مما سبق يمكن أن تؤكد هذه التجربة بشكل قاطع مدى إستمرار الذاكرة كما إنها تؤكد من جانب آخر أن هناك معلومات بالفعل قد تم تخزينها بشكل ما والسبب الوحيد هنا هو تعرضه لهذه المعلومات .

ونظرة سريعة حول حياتك وحياة الآخرين تؤكد لك بشكل واضح أن الذاكرة موجودة بالفعل فهناك من يجيد اللغات ولديه من مخزون الكلمات ما يجعله متفوقاً فى اللغات وآخر يحفظ المقطوعات الموسيقية وغيره يحفظ الأشعار وآخر يتذكر المعادلات الرياضية .

ولعلك أخيراً قد سمعت عن حالات الفشل فى التحصيل الدراسى بسبب الشكوى من الذاكرة فهل تمكن العلم من دراسة وفهم الذاكرة ؟

تعريف الذاكرة

لا تعتبر الذاكرة من وجهة نظر علم النفس قدرة نفسية بمعنى إنها خاصية أو وظيفة مباشرة للنفس بحيث يمكن دراستها بالأسلوب الفلسفى الإستنباطى ، بيد أن مصطلح الذاكرة يتيح الحديث عن الوحدة الترابطية البنائية للعديد من الأنشطة

التى تعكس فى أصولها كلا العمليات البيوفسيولوچية من جانب والعمليات النفسية من جانب آخر ، ويتوقف مدى تحقيق تلك العمليات فى لحظة ما على مدى التقارب أو الإبتعاد الزمانى للأحداث المكونة للذاكرة .

ويتضمن نشأة أى فعل للذاكرة فى ذاته ثلاثة أطوار أو مراحل رئيسية هى :

١ - مرحلة التعلم :

حيث يقوم الفرد فيها بعملية طبع مادة محددة طبقا لمقتضيات الموقف . وقد تؤدى تلك المرحلة إلى فعل إدراكى سريع أو نشاط على درجة من الصعوبة يتطلب التكرار والممارسة حتى يتم إستيعاب المادة موضوع التعلم .

٢ - مرحلة تخزين المعلومات :

وهنا نتحدث عن مدى الفترة الزمنية التى يمكن أن يحتفظ الفرد خلالها بالمادة المتعلمة التى قد تضيق لتوصف بأنها ذاكرة قصيرة المدى . أو قد يمتد بقاؤها تحت شروط خاصة لتوصف بأنها ذاكرة طويلة المدى .

٣ - مرحلة الإستخدام الواقعى للذاكرة :

وفى هذه المرحلة يمكن عن طريق العمليات التذكرية (التعرف - الإسترجاع - إعادة التعلم) إستخدام ما تم إستيعابه فى شكل مخرجات قد تكون لفظية أو صوتية أو بصرية أو حركية أو بشكل يجمع بين ذلك كله .

موضوع علم النفس فى دراسته للذاكرة بالأسلوب العلمى التجريبى ينصب أساساً على المرحلة الأولى والمرحلة الثالثة ، أما عن المرحلة الثانية فإن علم النفس يمكنه بدقة وموضوعية أن يدرسها من خلال العمليات التذكرية والتى تمثل أساليب قياس الذاكرة . وسوف نتحدث عنها فى الصفحات التالية .

ولما كانت أولى مراحل الذاكرة تهتم بتعلم المادة بأى صورة من صور المعلومات (شمية - حسية - بصرية - سمعية - أشكال - ألفاظ - رموز - علاقات) فإن مفهوم المعلومات التى تمارس عليه الذاكرة يحتل مكانة خاصة بالنسبة لأبحاثها ودراستها فما هى المعلومات ؟

منذ أن تكون الزيجوت فى رحم الأم ثم نما حتى صار طفلا كاملا بعد تسعة شهور وهو يبدأ فى إستقبال المعلومات لماذا ؟ لأنه أصبح يمتلك جهازاً عصبياً راقياً فهو يشعر بالدفء والحرارة وما أن يخرج إلى العالم ويبدأ إستقبال معلومات أخرى بجانب السمع والإحساس وهى المعلومات البصرية وقد يبكى لوجوده فى

رائحة كريهة وهو يحب ثدى الأم لإستمتاعه بتذوق اللبن وجميع ذلك يحمل فى طياته أخبار عن العالم الذى يحيا فيه فالمعلومات إذن هى صورة من صور الطاقة أو شكل من أشكال المادة والعلاقة حتمية بين المادة والطاقة فالأذن تستقبل المعلومات السمعية فى شكل ذبذبات خاصة وهكذا الحال بالنسبة للعين والجلد والحواس الأخرى فجميعها يستقبل شكل معين للمادة أو الطاقة أين تذهب هذه المعلومات ؟ إنها تذهب إلى الذاكرة ، وعليه فإن المعلومات عبارة عن نوع ما من المادة أو الطاقة توضع فى الذاكرة ثم يتم إسترجاعها من الذاكرة بعد فترة . وماذا نعنى بأن التلميذ قد إستذكر وتذكر مقطوعة شعرية أو كلمة كرسى أو كلمة راديو . . . الخ . بالتأكيد عندما يقول كلمة كرسى يعبر بها عن ذلك البناء للشىء الخارجى الذى يستخدم للجلوس ، إذن فكلمة كرسى تعكس تركيب ووظيفة الكرسى كما أن كلمة قلم تعكس تركيب ووظيفة القلم وهكذا الحال بالنسبة لمختلف أنواع المعلومات ونخلص من ذلك بتعريف آخر للمعلومات هو :

المعلومات عبارة عن نوع ما من الأخبار عن أى نظام ، بناؤه ، وظيفته والتى يمكن وصفها من خلال النموذج ، وما هو النموذج ؟ عندما نتحدث عن نموذج الموتور فإننا نقدم نظاماً يوضح تشغيل عمل الموتور ، وعندما نتحدث عن نموذج بوهر للذرة فإننا نقصد نظام بناء الذرة كما تصوره بوهر ، وعندما يصعب علينا فهم عملية تكرير البترول فإننا نلجأ إلى نموذج يوضح لنا مراحل تكرير البترول وتحليله إلى مشتقاته المختلفة . إذن فالنموذج هو عبارة عن نظام له بناؤه ووظائفه التى تعكس بناء ووظيفة النظام الحقيقى الأصلى فعادة يعتبر النموذج تصور تقريبى لنظام البناء الأصلى والوظائف الأساسية . فالعين الصناعية نموذج يعكس بناء ووظيفة العين الأصلية الإنسانية . فهل هناك نموذج يوضح بناء ووظيفة الذاكرة ؟ هل يمكن تمثيل الذاكرة من خلال نموذج ؟ تماما كما أمكن دراسة وفهم الذرة والنواة من خلال النماذج الإفتراضية .

وبما إننا بادىء ذى بدء نتعرف على العالم من خلال الحواس فإن أول ما نستقبله من معلومات يعتبر حسى فيزيقى ليدخل إلى المخ عن طريق الجهاز العصبى ومن خلال التعلم تتحول تلك المعلومات الحسية إلى صور وأشكال مختلفة وعلاقات متباينة بفضل اللغة والإدراك والتخيل لنحصل على أنواع مختلفة للذاكرة فما هى أهم أنواع الذاكرة ؟

أنواع الذاكرة :

وينتج عن إختلاف المعلومات فى الصورة التى تستعمل بها وكذلك فى شكل تخزينها بالمكونات العصبية الدماغية إختلاف فى أنواع الذاكرة الذى يرتبط بشكل أو آخر من صور المعلومات وطبقاً لخصائص تخزين وإبقاء المعلومات بالذاكرة يمكن تمييز الأنواع الأساسية الآتية :

١ - الذاكرة التى تقوم على أساس الصورة البصرية :

Visual Memory

وفى هذا النوع تقدم عملية طبع وتسجيل المعلومات بالذاكرة المرتبطة بنظام الإشارة الأول السمعى ، البصرى ، والحس والتخيلات الأخرى ، فتذكر التمرينات الرياضية يقوم على تكامل الصورة البصرية للتمرين ككل .

ولهذا النوع من الذاكرة أهمية خاصة فى النشاط الإبتكارى والإبداع الفنى .

ويظهر دور المربى والأم فى مدى تنظيم ما يقدم إلى الطفل من معلومات بصرية بحيث لا يؤدى إلى الإرتباك فى إستقبال المعلومات فكلما كانت المعلومات البصرية منظمة ومرتبة من البسيط إلى المعقد والتسلسل فى تقديم الأشكال بدءاً بالخط المستقيم ثم المنحنى ثم الدائرة ثم المربع ثم الأشكال الأكثر تعقيداً . كما تتضح أهمية الذاكرة البصرية فى تحويل المعلومات اللفظية فى شتى مواد الدراسة إلى جداول فى أشكال مختلفة حيث يساعد ذلك على تنظيم عملية التذكر .

٢ - الذاكرة اللفظية المنطقية : Logical Verbal Memory

وفى هذا النوع يحدث أن الفرد يتذكر تلك الألفاظ ذات المعنى الذى ينعكس على جوهر الأشياء والظاهرة المراد تذكرها حيث تعتمد الذاكرة على إدراك العلاقات المنطقية بين عناصر المادة المتعلقة . فالأمر لا يرتبط فقط بالشكل البصرى فتذكر تكافؤ العنصر على فهم قانون توزيع الإلكترونات فى المدارات حول الذرة وليس فقط على تخيل الشكل البصرى للذرة وما يدور حولها .

٣ - الذاكرة الحركية : Working Model Memory

ويحتوى هذا النوع على شكل المادة المتعلمة فيمكن تصور الحركة المنتظمة لنقطة مادية لها سرعة محددة كذلك يمكن تذكر خصائص الموجات بمعرفة مفهومى التردد والسعة حيث يتصور الفرد شكل النقطة المادية طبقاً لحركة خاصة يمكن أن تعطى قوانين الحركة التوافقية البسيطة وعند تذكر تفاعل كيميائى محدد يتخيل

الفرد الحركة التى تحدث عند ذرات من المجاميع الفعالة أو إستبدالها بذرات عنصر آخر ، فالفرد يتذكر الصيغة الكيميائية طبقاً لقواعد منطقية ويدعمها بتصور حركة محتوى المركب ليتذكر الفرد تركيب سكر الفركتوز والسكروز . ولهذه الذاكرة أهمية خاصة فى معرفة قوانين الفيزياء والميكانيكا .

الذاكرة الإنفعالية : Emotional Memory

ولما كان الفرد يمر بخبرات خاصة ترتبط بالتنظيم الإنفعالى له فإن هذا التنظيم يلعب دوراً هاماً فى تذكر الأشياء والمعلومات ذات الصيغة الإنفعالية فيما يعرف بالذاكرة الإنفعالية للفرد ومحتواها ينحصر فى تلك الحالات الإنفعالية التى تحتل مكاناً هاماً فى خبرة الفرد السابقة فى أن تطفوا أو تظهر فى الذاكرة إحساس الفرد بعدم الإتزان أو الضيق أو حتى بعض علامات الخوف المرتبطة بمرور الفرد فى خبرات أولية سواء كانت صعبة أو ممكنة .

والذاكرة الإنفعالية بجانب أهميتها البالغة فى بعض أنواع النشاط أو السرور أو البؤس فإنها تعتبر التابع أو الصديق الدائم لكل إنسان مثل حياة الممثل الذى يستطيع تقمص الحالة الإنفعالية للغضب فأظهرت الأبحاث الأثر البالغ للجوانب الإنفعالية التى يتذكرها الإنسان فى أى فعل أو عمل يقوم به وقوة الأثر تتوقف على ثراء أو إشباع تلك الذاكرة الإنفعالية وكذلك مدى ثباتها ومحتوى الخبرة الإنفعالية ونوعيتها التى تم إختزانها فى الذاكرة كذلك فإن العلاج النفسى بدون معرفة محتوى الذاكرة الإنفعالية فى أى نشاط يقوم به الفرد .

طريقة ترابط المعلومات فى الذاكرة :

ويؤدى الإختلاف فى نوع المعلومات الحسية التى يستقبلها الإنسان إلى إختلاف أنظمة الذاكرة من جانب وإختلاف أنماط الذاكرة من جانب آخر ، وقد تعرضت فيما سبق لأنواع الذاكرة المختلفة والتى تظهر أساساً كنتيجة مباشرة لتشكيل وتوظيف النظم العصبية فى القشرة المخية حيث تظهر أهمية التعلم فى تكوين وتشكيل المراكز العصبية بالقشرة المخية فالأجزاء المؤخرية تضم مراكز البصر عند جميع أفراد النوع الإنسانى وإنما تنوق الفنون التشكيلية بالنسبة لشخص ما عن عدم تنوقه للفنون التجريدية مثلا يتوقف على نوع المعلومات التى تم تخزينها وبرمجتها فى المراكز البصرية فى البقاء العصبى الذى يوجد فى القشرة المخية إنما يحتاج إلى معلومات نوعية متخصصة تظهر خصائص ذلك البناء

العصبى الذى يعرف بالمراكز العصبية فهناك مراكز البصر ومراكز السمع ومراكز الشم ومراكز الإحساس اللمسى ومراكز التذوق وجميعها تعمل وفق نظم المعلومات الحسية التى تنتقل إليها لتشكل فى النهاية نظاماً متكاملاً يؤدى وظيفة متكاملة هى النشاط النفسى والتفكير والإبتكار وخلافه ، ترى كيف ترتبط تلك المعلومات التى نستقبلها بالحواس . يوجد على الأقل ثلاث طرق من الناحية السيكولوچية نتعرف من خلالها على وسائل ربط المعلومات كل منها بالأخرى من جانب كما توضح لنا أساليب تشكيل العلاقات العصبية المؤقتة بالقشرة المخية التى تعكس أحد جوانب الأسس الفسيولوچية للتذكر تلك الطرق هى :

١ - الإرتباط عن طريق العلاقة الوظيفية بين عناصر الموقف أو الخبرة أو المادة المتعلمة :

فعندما نتذكر إحدى التمرينات الرياضية التى تتكون من عناصر متتابعة الأداء فإنه يتكون بين أداء تلك العناصر علاقة وظيفية تقوم على التتابع فى الأداء بين هذه العناصر ، فأداء العنصر الثالث مثلا يعمل على إستدعاء الميكانيزم العصبى المرتبط بالعنصر الرابع وهكذا تتسلسل الأحداث التذكرية لأداء التمرين على أحسن وجه .

٢ - الإرتباط عن طريق علاقات التشابه :

حيث يتجه الإنسان نحو تذكر تشابهات الأشياء التى سبق أن مرت بخبرته وإرتبطت بأحداث معينة بشكل مفاتيح تذكرها لرؤية الإستاد الرياضى بالزمالك قد يذكرك بشكل الإستاد الرياضى فى الأسكندرية والذى سبق أن مر بخبرتك مشاهدتك له .

ولهذا النوع أهمية خاصة فى أى عملية تعليم حيث يقوم الإنسان بعديد من المقارنات التى تقوم على تذكر العلاقات المتشابهة فى المادة المتعلمة .

٣ - الإرتباط بالتضاد :

يشبه فى محتواه الإرتباط بالتشابه ولكن عند حدوث الإرتباط بالتضاد فإن الإنسان يدرك العلاقة بين الشىء ونقيضه تماماً حيث يسهل عملية تذكر المعلومات . فتذكر الإلكترون السالب الشحنة يرتبط بتذكر البروتون الموجب الشحنة وتذكر عملية الهدم يذكرنا بعملية البناء وهكذا يمكن أن ترتبط المعلومات التى تقع فى علاقة التضاد فيما بينها .

٤ - الإرتباط عن طريق الأثر :

وجوهر هذا الإرتباط هو أن كل موقف إدراكى أو كل إدراك لموقف ما يترك

أثر فى المخ وذلك الأثر يعكس بناء أو تركيب الشىء المدرك . وخلال الفترة الزمنية التى تنقضى بين عملية التذكر والإستدعاء فإن الأثر يعانى بعض التغيرات فى الإتجاه الذى يجعل البناء أكثر تماسكا . ولذلك إذا كان الموقف الأصلى يحتوى على شكل بنائى لأبعاد يتضمن بعض عدم التماثل ، فالأمر سوف يميل لأحد الإتجاهين : إما أن ينحو إلى تقليل عدم التماثل ، أنه سوف يقويه ويشكله ، ذلك لأن الخصائص التركيبية للأثر سوف تجبره على أن يتحرك إما إلى الإتجاه الأقصى أو إلى الإتجاه الأدنى وهذا التفسير قدمه كوفكا سنة ١٩٥٣ .

قياس الذاكرة :

هناك ثلاث وسائل أساسية يستخدمها علماء النفس لقياس الذاكرة

(أ) الإسترجاع .　　(ب) التعرف .　　(هـ) إعادة التعلم .

الإسترجاع :

هو طريقة مألوفة لدى جميع الطلبة الذين يكون عليهم أن يؤدوا إمتحانا من نوع المقال . فمثل هذا الإمتحان هو فى الواقع مثال لإختبار الإسترجاع . فالإسترجاع من الشخص أن يتذكر ما سبق أن تعلمه ، وذلك عن طريق إستدعاء الإستجابات الصحيحة .

والإسترجاع يختبر بسهولة . ففى أحد أنواع التجارب المسماة (تجربة الإسترجاع الحر) يعرض على الأفراد قائمة من البنود التى سيختبرون فيها فيما بعد مضى بعض الوقت يطلب منهم أن يسترجعوا أكبر عدد ممكن من البنود ، بأى ترتيب يرغبون فيه وتحسب درجة الإسترجاع بالنسبة المئوية للبنود الصحيحة .

التعرف :

هو عبارة عن تمييز تلك الأشياء التى سبق للفرد أن رآها أو تعلمها ، من تلك التى لم يسبق له أن رآها أو تعلمها . وهذا هو ما نفعله عندما نأخذ إمتحانا من نوع الإختبار من متعدد . والتعرف هو ما يحدث عندما نرى أن شخصا ما يبدو مألوفاً جداً لدينا ولكننا لا نستطيع أن نذكر أسمه .

ولقد قام روجر شبرد Roger Shepared بعدد من التجارب ليقرر إلى أى حد يمكن للأفراد أن يتعرفوا على مثيرات سبق لهم أن رأوها . وفى إحدى هذه التجارب وزعت على الأفراد بطاقات عليها ٤٥٠ كلمة . وكان على الأفراد أن يراجعوا هذه المجموعة من البطاقات كل بحسب سرعته . وبعد ذلك كان كل واحد منهم يختبر فى

٦٠ زوجا من الكلمات : إحدى هذه الكلمات فى كل زوج كانت من تلك الكلمات التى دونت على البطاقات التى قام بحفظها ، فى حين كانت الكلمة الأخرى جديدة (مشتقة) . وكان المطلوب من الفرد أن يتعرف على الكلمة فى كل بطاقة . ولقد إستطاع الأفراد المشتركون فى هذه التجربة أن يتعرفوا علـى عدد مذهـل من الكلمات . ففى المتوسط كانت نسبة ٩٠٪ من التعرف صحيحة .

إعادة التعلم :

هو مقياس للإحتفاظ لا يستخدم عادة فى المواقف المدرسية ولإختبار مدى تأثير إعادة التعلم ، يطلب من الفرد أولاً أن يحفظ شيئاً جديداً ، وليكن مثلا قائمة من المقاطع الصماء وبعد فترة راحة - قد تتراوح بين ثوان قليلة وسنوات قليلة - يطلب منه أن يعيد حفظ هذه المادة . ويعتبر النقص فى الوقت المطلوب لحفظ القائمة مرة ثانية أو النقص فى عدد الأخطاء أو النقص فى عدد المحاولات اللازمة للحفظ وعلامة على إستمرار الإحتفاظ ، وإعادة التعلم مقياس حساس ، وقد يظهر فى بعض الأحيان أثراً للذاكرة حتى فى الأحوال التى لا يبين فيها المقياسان الأخران أثراً على الإطلاق .

الأسس الفسيولوجية للتذكر وتخزين المعلومات

تشكل الأثار Traces المختلفة للعمليات العصبية الحادثة بالقشرة المخية وتكوينها بالنصفين الكرويين كنتيجة لمرونة الجهاز العصبى والأصول الفسيولوجية لميكانيزمات التذكر .

فأى مؤثر خارجى يرتبط بأى نشاط نفسى يؤدى إلى حدوث عملية عصبية نوعية تقوم على أسس عملية الإستثارة أو الكف للنشاط العصبى تترك أثراً فى صورة التغيرات الوظيفية التى تسهل إنسياب العمليات العصبية عند تكرار مرور الفرد بالخبرة المراد تذكرها أو عند تكرار ظهور المثيرات المفتاحية التى تعمل على إستدعاء ما تم تعلمه .

وعمليات التذكر تتطلب عمل أجهزة المراكز العصبية دون وجود المثير ذاته والذى أدى مسبقا إلى وجود أثر فسيولوچى عصبى يشبه فتح ممر عصبى معين يرتبط بتذكر شىء ما والتكرار الدائم والمدعم يعمل على تعبيد تلك الممرات العصبية بشكل يسهل فيما بعد إستدعاء تلك المعلومات المخزونه (التخزين يتم بشكل كهربائى كيميائى معقد وفقا لشفرة خاصة) .

وإدراك الأشياء والظواهر الخارجية تقوم على أسس فسيولوچية للنشاط المعقد لعديد من الخلايا العصبية بالدماغ (النصفين الكرويين) والتى يتكون بينها إرتباطات زمنية يمكن إستدعاؤها بمفاتيح (مثيرات خاصة) ، عن طريق ميكانيزمات التذكر .

وتخضع تلك الإرتباطات العصبية إلى نظام نوعى دقيق وليس مجرد عشوائية لنشاط الخلايا العصبية ويؤدى التدعيم المتكرر لتلك الإرتباطات العصبية وردود الأفعال المرتبطة بها إلى تكوين نظام ثابت نسبيا يوصف بالمرونة ويشمل قاعدة الذاكرة .

إذن فوجود تلك الإرتباطات العصبية الزمنية هو الذى يجعل حدوث ميكانيزمات الذاكرة ممكن خصوصاً تحت أثر فكرة مثيرة أو غيرها من المثيرات (داخلية أو خارجية) فبإستثارة جزء ما فى القشرة المخية بالدماغ Brain تمر عبر الممرات " الأثار العصبية " Neural traces السابق تكوينها إلى أجزاء أخرى كانت قد إشتركت وإرتبطت فى تخزين المعلومات حيث يتكون فى وعينا صورة Image خاصة ترتبط بتلك المعلومات أو الأشياء والظواهر .

وعملية إستدعاء المعلومات من الذاكرة لا يتم فقط بإستثارة نظام الإشارة الأول (جميع الحواس) بل أيضا بمثيرات نظام الإشارة الثانى أى إستخدام الألفاظ والمفاهيم كإشارات خاصة ترتبط بشفرة ولغة عصبية معقدة تؤدى إلى حدوث التذكر .

ويتوالى إلى خبرات الفرد أو تعلمه لمواقف جديدة ومواد أخرى فإن تلك الميكانيزمات العصبية لا تعد ثابتة أو إنها تكرر بنفس الأسلوب وإنما يحدث تعديل لها حيث إعادة تنظيم الخبرة وبالتالى حدوث ميكانيزمات عصبية جديدة يمكن أن تكون هى الأخرى (الأثار العصبية) مواد البناء لتخزين معلومات جديدة أى يتكون بناء منظم من المعلومات المشفرة - نطلق التذكر بأنواعه وميكانيزمات المختلفة .

وهنا يجب أن نلفت النظر إلى حدوث ظاهرة التعميم يمكن أن يتذكر الفرد أن وخز أى جسم مدبب يؤدى إلى الألم وليس فقط المسمار. أى حدث تعميم تأثير الألم المتسبب عن المسمار على جميع الأشكال المدببة والتعميم دور هام جداً فى عمليات تعديل وإنتقال الخبرة .

الميكانيزمات العصبية للتذكر

وقد يخطىء الدارس إذا حاول تصور أن الذاكرة الإنسانية هى وظيفة واحدة

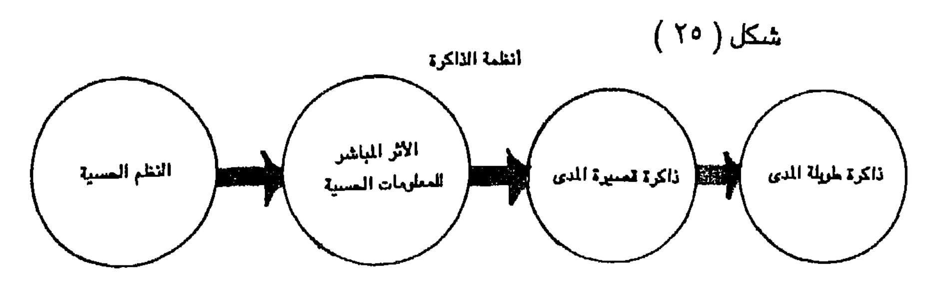
ترتبط بتذكر شيء . فتذكر أبسط المعلومات يتطلب إشتراك عديد من العمليات العصبية العليا . ويمكن لعالم النفس الفسيولوچى أن يتحدث عن ثلاثة أنماط للذاكرة هى :

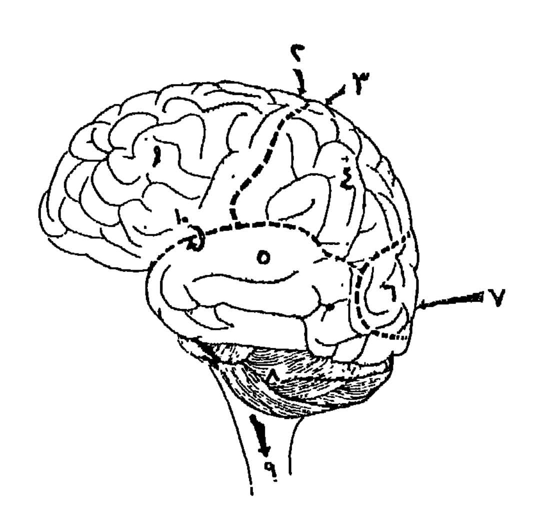
١ - ذاكرة ترتبط بالأثر المباشر للمعلومات الحسية (تذكر بصرى ، سمعى نوقى)

٢ - الذاكرة ذات المدى القصير .

٣ - الذاكرة طويلة المدى ، وقد توجد أنماط أخرى كثيرة غير معروفة للذاكرة .

شكل (٢٥)





١ - الفصوص الجبهية .
٢ - منطقة التنظيم الحركى .
٣ - التنظيم الحسى .
٤ - ٥ المناطق الجدارية .
٦ - الأجزاء المؤخرية .
٧ - منطقة الرؤية .
٨ - المخيخ .
٩ - الطريق المؤدى إلى الحبل الشوكى .
١٠- منطقة السمع .

أولاً من الأثر الحسى المباشر للذاكرة بعيدة المدى

يبدأ تخزين المعلومات بالأثر الحسى المباشر عن طريق أعضاء الحس حيث تكون عملية التذكر دقيقة للغاية فالإنسان الطبيعى يمكنه أن يتذكر الألوان بدقة ورائحة الأشياء كذلك ، والإحتفاظ بالأثر الحسى الوقتى المباشر يترواح فى حدود من ١ر - ٥ر من الثانية . ويؤدى التعلم إنتقال المعلومات من الذاكرة الحسية إلى الذاكرة قصيرة المدى وإذا ما إستخدمت تلك المعلومات بكثرة تنتقل للذاكرة بعيدة المدى ، ويمكنك أن تفعل ما يلى :-

١ - أخبط على طول اليد بأربع أصابع معا ثم تتبع إحساسك المباشر لكل أثر على اليد ثم إنتبه كيف يختفى هذا الإحساس . فأولا يحدث لديك إحتفاظ مباشر عن الإحساس الواقعى لخبطات الأصابع وبعد ذلك يتبقى شىء ما فى الذاكرة يرتبط بهذه الأثار المباشرة .

٢ - إغلق عينيك ثم إفتحها لبرهة وإغلقها ثانية وتتبع بعد ذلك الصورة المرئية تجد إنها متبقية فى مخيلتك لفترة زمنية واضحة المعالم ثم تزول بالتدريج .

٣ - إستمع إلى أى صوت (مصدر صوتى) وليكن صفارة ولاحظ كيف يختفى الصوت من وعيك بالتدرج .

٤ - إفرد ذراعيك ثم ضم أصابع اليد لفترة وإفرد أصبعين ثم أعدهما إلى قبضة اليد وتتبع الأثر المتبقى للإصبعين فى مخيلتك لوهلة زمنية بسيطة جداً بعد عودة الإصبعان إلى قبضة اليد .

٥ - حرك قلم رصاص إلى الأمام والخلف أمام العينين وأنظر أمامك لحركة القلم للأمام والخلف إنتبه إلى الشكل اللحظى الذى يتبع حركة القلم .

وهذا النموذج الأخير يوفر لك مدى الفترة الزمنية البسيطة التى يستمر خلالها رؤية الأثر الناتج عن حركة القلم ، لكى يمكن الإحتفاظ بشكل مستمر لتتابع حركة القلم لابد من عمل ١٠ دورات كل ٥ ثوانى وهذا يعنى أن القلم يمر ٢٠ مرة أمام عينيك خلال ٥ ثوانى " ٤ مرات فى الثانية " وهذا يعنى أن الأثر البصرى يتبقى أو يستمر فقط لمدة ٢ر٥ ثانية (٢٥٠ مللى ثانية) . وتلك البارامترات المباشرة للمعلومات البصرية مرتبطة إرتباطاً وثيقاً بخصائص زمن الرجع Reaction Time للنظام البصرى بالمخ .

تراكم (تخزين) المعلومات

وعلى الرغم من الأبحاث الهائلة على مدى السنين السابقة فى هذا القرن ، إلا

أن مخ الإنسان ما زال يشكل سراً خفيا من أسرار علم النفس وعلم الكيمياء .

والأبحاث التشريحية للمخ توضح أنه ينقسم إلى أجزاء عديدة متنوعة ومتخصصة الوظائف . وإذا نظرنا للمخ من أعلى فإننا نشاهد تكوينه من جزئين بينهما فاصل (محطة توزيع) Corpus Collosum يطلق عليهما بالنصفين الكرويين (الشمالى ، واليمينى) والطبقة العليا للنصفين الكرويين تسمى بالقشرة الدماغية وهى ذلك الجزء عالى التخصص - المراكز العصبية العليا .

والأجزاء المتنوعة تختلف لأول وهلة تشريحاً ولذلك فلكل جزء إسم خاص به ، (شكل ٢٥) فى الأمام تقع الفصوص الجبهية ومن الجانب تقع الأجزاء الجدارية Parietal والصدغية Temporal ومن الخلف تقع الأجزاء المؤخرية Occipital .

والمخ تشريحاً متماثل فكل من هذه الأجزاء توجد فى أزواج ، واحدة فى كل نصف من النصفين الكرويين إلا أن التماثل كبقية أجزاء الجسم ليس كاملا ، لأن نصف الكرة الشمالى عادة أكبر بقليل عن نصف الكرة الأيمن .

وإكتساب معلومات أو خبرات غالباً ما يكون مصحوباً ببعض التغيرات التركيبية العصبية أو الكيميائية الحادثة فى المخ . فالخلايا العصبية القشرية بطريقاً ما تغير طبيعة الإستجابة الصادرة وكرد فعل للأحداث الخارجية التى يحاول الإنسان تذكرها ومعرفتها ولكن كيف يحدث ذلك وما هى طبيعة تلك التغيرات ؟

للإجابة عن هذا السؤال طرحت عدة نظريات فى هذا الصدد ، إلا إنها جميعاً تحمل طابع الإستنباط والإستدلال المنطقى أى أن التجربة المعملية ما زالت قاصرة أو غير كافية لأن تعطى إجابة شبه قاطعة فى هذه العمليات الخاصة بالتذكر ومع ذلك فمعرفتها ضرورى جداً لحل هذه المشكلة حيث لا توجد معلومات أخرى فى هذا الموضوع .

نظرية الدوائر العصبية للذاكرة

وفى هذا الرأى يوجد إجماع من قبل الباحثين فى هذا الموضوع على أن التخزين الثابت للمعلومات يرتبط بتغيرات كيميائية أو تغيرات تركيبية (علاقات عصبية خاصة) تحدث فى المخ .

ومن الناحية العملية تقريباً يجمع غالبية الباحثين على أن النشاط العقلى المباشر للمخ وعمليات الوعى كذلك عمليات الذاكرة سواء كانت بالأثر المباشر

الحسى أو بعيدة المدى أو قصيرة المدى تتم عن طريق دوائر النشاط الكهربى لقشرة الدماغ .

وهذا يعنى أن تلك التغيرات الكيميائية أو التركيبية المرتبطة بالتذكر يجب أن تؤثر بطريق ما على النشاط الكهربى .

وفضلاً عن ذلك ، إذا كانت أنظمة التذكر الحسى المباشر هى نتيجة النشاط الكهربى للجهاز العصبى فإنه من الممكن بناء دوائر عصبية قادرة على تحقيق أثر الذاكرة ولنبدأ بتوضيح دائرة يمكنها أن تتذكر :

المطلب الأساسى لدائرة عصبية ترتبط بالذاكرة ينحصر كما هو الحال فى الفعل الإلكترونى فى إدخال المعلومات والمادة المراد تذكرها بحيث يمكن الإحتفاظ بها بعد إنقطاع عملية الإدخال حيث أنه فى الإحتفاظ بالمعلومات يكمن جوهر الذاكرة كذلك فإن دائرة الذاكرة يجب أن تتصف بالقدرة على الإنتقاء .

وهنا يجب أن تستجيب الذاكرة لدخول بعض المعلومات دون غيرها . وفيما يلى نبدأ بتوضيح بعض الدوائر العصبية البسيطة التى يمكن إعتبار أن لها ذاكرة .

الدوائر العصبية :

تقوم الخلية العصبية بتوصيل النبضة الكهربية حيث تمر من جسم الخلية عن طريق محورها إلى جسم الخلية التالية . ويطلق على مكان المحور بالخلية التالية وصلة سينابسية Synapse ويمكن أن تحدث آلاف الإلتماسات المتشابهة بجسم خلية واحدة .

والشكل يوضح أن النيرون الرئيسى على هيئة دائرة يخرج منها خط مستقيم حيث تمثل الدائرة جسم الخلية ، أما المستقيم فيمثل محور الخلية الذى يوصلها بخلية أخرى .

ويوجد نوعان أساسيان من الوصلات العصبية ، الأول ويطلق عليه بالوصلة العصبية الإستثارية وهو عبارة عن وصلة عصبية تقوم فيها النبضة العصبية الآتية لها من المحور بإستدعاء نبضة أخرى (إجابة) للخلية العصبية الثانية التى توجد على الجانب الآخر من الوصلة ، وهذا يعنى أن توصيل تلك الإستثارة يتم على مستوى الوصلة العصبية إلى الخلية التالية والثانى أى الوصلة العصبية الكافة Inhibitive يعمل على كف أو عدم توصيل الإستثارة كما هو موضح بالشكل .

وحتى تتم الإستثارة لابد من وجود عدد كافى من تلك النبضات الكهربية حيث أن نبضة واحدة لا تكفى . ولغرض الفهم والتوضيح نجعل الحديث يدور عن نبضة كهربية واحدة تعمل على إستدعاء نبضة للخلية التالية .

ولكن كيف يتم تخزين الأثر العصبى ، وليكن من النوع الحسى فى الذاكرة ؟

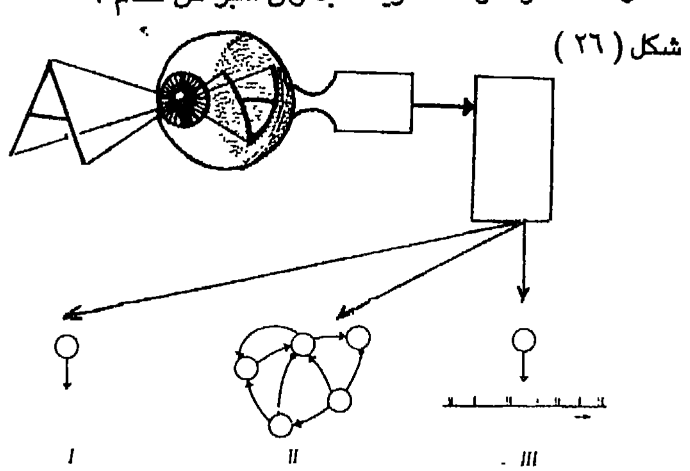
للإجابة على هذا السؤال نفترض أن الإنسان قد عرض عليه عنوان محدد بالحرف (A) يلى عملية العرض نوع من التعرف على الصورة الإدراكية لهذا العنوان حيث يستطيع الفرد تمييز الفروق القائمة بين عناصر هذه الصورة بدرجات مختلفة وأنه قد تم التعرف على الحرف (A) فعند عرض هذا الحرف فإن الجهاز العصبى يمكن أن يستجيب لهذا المثير (A) على الأقل بثلاث طرق :

١ - فمن المحتمل أن تستجيب خلية عصبية محددة لظهور كل حرف من الحروف ، لذلك فإن نظام التعرف على الصيغة (صورة Image) أو الذى سبق له إكتشاف وجود الحرف (A) يعمل على أن يستجيب ذلك الكاشف Detector للحرف (A) . (I) .

٢ - وقد يستجيب لكل عنصر من عناصر المجال الإدراكى للشىء مجموعة خاصة من الخلايا العصبية ، فعند إختفاء الحرف (A) يستجيب تركيبة خاصة من مجموعة الخلايا العصبية لتخبر عن غياب الحرف (II) .

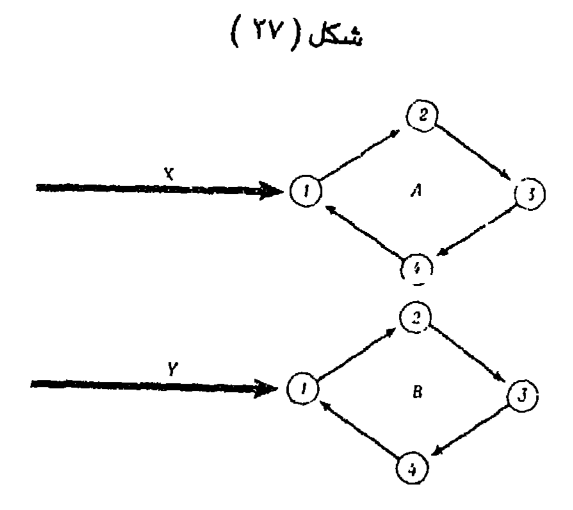
٣ - ومن الممكن أن يكون لكل حرف شفرة خاصة مسئولة عن معرفته وإستدعائه ، إذن فالحرف (A) طبقاً لذلك يتجدد بنظام محدد لتفريغ الشحنات العصبية (III) وما هو عام فى هذه الأنظمة الثلاثة هو لابد من وجود طريقة ما تؤدى لتذكر هذا الحرف وتلك الطريقة لابد وأن تعبر عن نظام .

شكل (٢٦)



I - الخلية الواحدة II- مجموعة خلايا III- الشفرة الخاصة .

شكل (٢٧)



شفرة الحرف (A) والذى إرتبط به سابقاً ولكن كيف تحدث عملية التذكر ؟ ولمعرفة شيء ما عن هذه العملية المعقدة نحاول عرض توضيح لأبسط نموذج للذاكرة .

الدوائر الإرتدادية Reverbrative Cercutits

وتعبر الدائرة عن أبسط نماذج الذاكرة وهى عبارة عن عروة مغلقة ، ولنفترض أن هناك مجموعات عصبية خاصة A : B (شكل ٢٧) تقع فى القشرة الدماغية وأن الألياف العصبية Y, X تأتى من أنظمة التعرف على الصيغة (الصورة Image) .

ولنفترض أنه فى لحظة ما ظهرت لتلك الأنظمة إشارة ما من نوع الحسى (بصرى ، سمعى ، شمى) وعليه فإن إجابة تلك الألياف العصبية يمكن أن تطابق أى شفرة من الثلاثه إحتمالات السابقة الذكر ، ويحدث الميكانيزم التالى :

الإشارة التى تصل خلال الليفة العصبية .

تعبر عن بداية تتالى الأحداث فى مجموعة الخلايا وعليه فإن الخلية (A) تستجيب لنشاط الليفة العصبية حيث تعمل بدورها على إستدعاء إستجابة خاصة من الخلية .

وتبدأ النبضات العصبية التحرك بجسم الخلية حيث تستدعى بطريقة دورية تفريغ شحنة كل نيرون . وعليه تدور الإستثارة لتغطى كل الدائرة ثم تبدأ الدورة من جديد . وبالتالى فإن تلك الدائرة الإرتدادية تعمل على إنعكاس الإشاره الحسية القادمة والتى تعمل على إستدعاء تتابع النبضات الكهربية الذى يظل باقياً مدة زمنية طويلة نسبياً بعد إنقطاع تلك الإشارة التى أدت فى الأصل إلى حدوث عمليات الإرتداد داخل الدائرة .

تلك الميكانيزمات الإرتدادية (الإنعكاسية) داخل العروة Loop هى فى حد ذاتها عبارة عن ذاكرة كهربية تخبر بحدوث نشاط فى الليفة العصبية (X) ، وبنفس الطريقة المشابهة فإن أى نشاط فى العروة (B) عبارة عن ذاكرة كهربية تخبر عن الإشارة (B) ولكن هذا النشاط الإنعكاسي لتلك الدائرة والذى حدث تحت أثر الإشارة المستقبلة ويجب ألا يستمر إلى ما لا نهاية ، إذن ما الذى يؤدى إلى توقف هذا النشاط الإرتدادى وهنا أيضاً توجد عدة إحتمالات :

الأول : هو تعقد الشكل الذى توجد عليه مجموعات الخلايا العصبية حيث يؤدى لتأثيرات خارجية بالنسبة لهذه المجموعات كمعلومات عديدة عند مداخل هذه الدوائر إلى خلل النظام الدورى لهذه النبضات .

الثانى : ظهور إشارات جديدة تماماً تتطلب إستجابة نفس المجموعات التى توجد فى حالة إرتداد . وبالتالى تعمل الإشارات الجديدة على كف النشاط السابق التى توجد عليه تلك الدوائر .

الثالث : عدم كفاءة نفس مجموعات الخلايا العصبية . فقد لا تؤدى خلية عصبية دورها على ما يرام أو كما ينبغى وبالتالى فهى غير قادرة على إستدعاء الخلية التالية لها .

الرابع : قد يتوقف النشاط الإرتدادى كنتيجة للإجهاد الكيميائى للخلايا العصبية ، أو للوصلات . ولهذا فإن النشاط الكهربائى الإنتقائى لعروة عصبية محددة يعمل على تحقيق الذاكرة قصيرة المدى التى تحتفظ بالمعلومات فترة ما . وكيف يمكن إذن بنفس الدوائر شرح الذاكرة طويلة المدى .

ميكانيزمات التقوية : Consolidation Mechanism

لكى يمكننا أن نقرر وجود نظام ما ، أى نظام لابد من تحقيق شرط أساسى هو التأثير المتبادل بين العناصر التى يحتويها هذا النظام حتى يمكن الإحتفاظ أو

تخزين الآثار العصبية لفترة طويلة . فلابد من حدوث علاقات التأثير المتبادلة بين الخلايا العصبية المسئولة عن نظام الذاكرة طويلة المدى .

وطبقاً لإحدى النظريات التى تكاد تحظى بإتفاق عام فإن التكرار المتعدد للنشاط الكهربى فى الدوائر العصبية يعمل على حدوث تغيرات كيميائية أو تركيبية فى الخلايا العصبية ذاتها ، وهذا بدوره يؤدى لظهور دوائر عصبية جديدة .

وعملية التغير فى الدوائر هذه يحدث فيها تشفير أثار جديدة فى الذاكرة ويطلق عليها مفهوم التقوية Consolidation وغالباً ما يحدث تقوية الأثر خلال فترة زمنية طويلة نسبياً . ووفقاً لهذه النظرية تتكون لكل أثار Traces محددة دوائر عصبية وتطابقها ، والنشاط الكهربى فى هذه الدوائر يعكس نشاطها المؤقت ، وهذا النشاط الكهربى المؤقت لهذه الدوائر يطلق عليه الذاكرة قصيرة المدى . وإذا ما إتصفت تلك الدوائر العصبية بالثبات والإستمرار النسبيين أطلق على تلك التركيبات الذاكرة طويلة المدى .

ويمكن أن نستخلص إذن ما يلى :-

الذاكرة بنوعيها قصيرة أم طويلة المدى يمكن أن تؤسس على نفس العناصر العصبية ويكون الفرق بينهما هو أن الذاكرة القصيرة عبارة عن النشاط الكهربى المؤقت لمجموعة محددة من الخلايا العصبية فى حين أن الذاكرة طويلة المدى هى ذلك التركيب ثابت من العلاقات المتبادلة بين نفس مجموعة الخلايا العصبية .

ولما كانت عملية التقوية أساسية بالنسبة للذاكرة طويلة المدى ، فما هى الميكانيزمات التى تشترك فى تقوية دوائر الذاكرة ؟ ولكن الإجابة على هذا السؤال ترتبط بالإجابة على سؤال آخر ، ماذا نعنى بالتركيب الثابت للذاكرة ؟

وفى هذا الصدد يوجد إفتراضان أساسيان :

الفرض الأول : يقوم على نظام التفسير الكيميائى للذاكرة ، أما الثانى فيفترض ظهور وصلات جديدة Synapses مسئولة عن ثبات التركيبات العصبية فى دوائر الذاكرة ، وطبقاً للفرض الأول نعتبر أن الذاكرة طويلة المدى تنحصر فى تركيب الجزيئات البروتينية فى كل وصلة عصبية ، ويذهب بنا ذلك التحليل للتساؤل عن كيف يمكن للمعلومات الكيميائية التأثير على التوصيل السينابسى ؟

والإجابة تتمثل فى إحتمال واحد هو أن من خصائص النيرون Neuron إمكانية التأثير على توصيل المعلومات خلال الفراغ أو الشق السينابسى الذى

يفصل المحور عن جسم الخلية الأخرى وعليه فإن المعلومات العصبية تصل خلال هذا الشق بطريق كيميائى ، وصول نبضة عصبية إلى الوصلة العصبية يعمل على تحرير وسيط كيميائى نوعى فى هذا الشق ويؤثر على قابلية جسم الخلية للإستثارة .

فإذا كانت الذاكرة تختزن فى شكل كيميائى سواء كان فى الوصلة العصبية أو فى تركيبات عصبية أخرى تشترك فى تحرير الوسائط الكيميائية لأمكن لها ، أى للذاكرة تنظيم عمل الإتصالات السينابسية .

الفرض الثانى : وطبقاً لبعض التصورات الأخرى فإن الذاكرة طويلة المدى يمكن أن تكون نتاج تكوين أو ظهور وصلات عصبية جديدة فإن صحت هذه النظرية فهذا يعنى أنه فى كل مرة يتعلم فيها الإنسان مادة جديدة أو يمر فيها بخبرة جديدة تحدث تغيرات داخل المخ .

وعموماً فإن تلك التغيرات وما يشابهها يجب أن تلاحظ عند الدراسة الميكرسكوبية للنيرونات ، وعملياً فإن تحقيق هذا المطلب صعب جداً بل فى حكم المستحيل ، حيث لابد من ملاحظة خلايا عصبية حية تحت الميكروسكوب لحظة إستجاباتها على النبضات العصبية .

ومهما كانت طبيعة النظام المشترك فى تشفير الذاكرة طويلة المدى سواء كانت تغيرات كيميائية أو تكوين وصلات عصبية جديدة .

فالنتيجة واحدة ، هى أن الوصلة العصبية Synapse عبارة عن المكان الوحيد الذى يعاد تعديله ، وعليه فإن أى من النظريتين يمكنها تقديم صورة واضحة عن عملية الشفرات المختلفة مع تحفظ أن تلك الشفرات تحدث فقط فى خلايا عصبية محددة دون غيرها .

إذن فالوصلة العصبية تتغير بطريقة ما بحيث تستجيب الخلية العصبية فقط عند وجود تلك الإشارات أو المعلومات النوعية المهيأة لها . فإذا كان الأثر الذى تحتويه الذاكرة يرتبط بمجموعة من الخلايا العصبية الخاصة ، فإن الأمر يتطلب أن يكون تأثير النبضات القادمة يشمل إتصالات سينابسية مختلفة . وحتى يتم تشفير الأثر على هذا النحو فإن كل التغيرات الحادثة فى الوصلات العصبية للخلايا المختلفة يجب أن تتم قريباً فى نفس الوقت بالنسبة لمجموعة الخلايا العصبية وأخيراً إن كان التذكر مرتبط بشفرة خاصة للتفريغ العصبى فلابد من وجود

ميكانيزم يقوم بفك شفرة المعلومات المؤقتة . فمثلا يمكن للخلية أن تجيب فقط فى تلك الحالة عندما يصلها عدد ٢ نبضة عصبية بسرعة كل تلو الأخرى بعد ذلك تحدث فترة سكون لمدة زمنية معينة ثم يصل للخلية نبضة واحدة (تقريباً شبه ما يحدث فى نظام مورس للتلغراف) .

وحتى تكون تلك الخلية أو مجموعة الخلايا حساسة فقط لهذه الشفرة لابد من وجود دوائر خاصة للزمن ، تحدث فى التركيبات العصبية أو يظهر وسيط كيميائى ما غير معروفه طبيعته حتى الآن . ومهما كانت عملية التشفير عملية طويلة فإن الشيء الوحيد الذى لا يدع مجال للمناقشة هو أن الذاكرة قصيرة المدى بفعلها ذات طبيعة كهربية ، فالتذكر المباشر للأحداث يكون ممكناً بمساعدة الإجابات الكهربية على هذه الأحداث .

بناء الذاكرة :

عرضنا فيما سبق معنى وأنواع وطبيعة الذاكرة كما إستوضحنا بعض الأسس العصبية والفسيولوجية للذاكرة ، ولكن لا يزال أمامنا تساؤل هام عن طبيعة بناء الذاكرة . هل أمكن التوصل إلى نموذج علمى يوضح خصائص النظام الذى يعكس بناء الذاكرة والذى تتمخض عنه مجموعة الوظائف الهامة للذاكرة كبناء ، يعرف تاريخ العلم فى مختلف فروعه المتعددة مفهوم النموذج فهناك نماذج بناء الذرة ونماذج بناء النواه ، وقد تأثر بذات المنهج العلمى علم النفس فى محاولته لوضع نماذج النشاط العقلى المعرفى بمعنى توضيح بناء القدرات العقلية للإنسان من خلال النموذج ، فهل هناك نموذج يوضح لنا بناء وطبيعة عمل الذاكرة ؟

منذ نهاية القرن التاسع عشر قدم وليم چيمس فكرته عن أن الذاكرة تحتوى على تنظيم ثنائى التقسيم dichotomous وقد تضمنت فكرة وليم چيمس وجود مركبتين للذاكرة ، تعبر الأولى عن الذاكرة الأولية وهى تماثل فى وجهة النظر المعاصرة الذاكرة القصيرة المدى وتعكس مدىٰ إحتوائها على تلك المادة التى لم تترك الوعى بعد . أما الثانية تمثل الذاكرة الثانوية وهى تماثل الذاكرة طويلة المدى فى النماذج العملية المعاصرة حيث تحتوى على تلك المادة التى لم توجد فى الوعى ولكن إستدعاؤها إلى الوعى عند الحاجة . وعلم النفس الموضوعى لا يقف عند مجرد طرح الإفتراضات وإنما يحاول أن يؤكدها من خلال الأبحاث التجريبية الدقيقة ولفترة طويلة بعد أن صاغ وليم چيمس إفتراضاته لم تكن هناك أية نتائج مادية

تدعم إفتراضاته عن طبيعة التقسيم الثنائى للذاكرة ، وقد أثبتت أبحاث العديد من الباحثين أمثال هرمان إبنجهاوس ، ماردوك ظاهرة الإستدعاء الحر لقائمة من الكلمات التى لا تتعلق كل منها بالأخرى ومن ثم فإن الكلمات التى توجد فى آخر القائمة يزداد إحتمال وجودها فى الذاكرة قصيرة المدى عند حدوث الإستدعاء الحر . كذلك أمكن تأكيد التقسيم الثنائى من بعض الأدلة الكلينيكية حيث أوضح ميلز سنة ١٩٦٦ تأثير الذاكرة عند أحد حالات مرضى الصرع الشديد بإزالة جزء من منطقة حصان البحر بالمخ حيث تم شفاء المريض من مرض الصرع . وبإعطائها إختبارات لأداء الذاكرة إتضح أنها لا تعانى أى مشكلات بالنسبة لإسترجاع الأحداث التى قد تم تعلمها قبل إجراء العملية حيث يمكن للمريض معرفة إسمه وعنوانه وجدول الضرب كما يتذكر بعض معلومات عن الحرب العالمية الثانية وهكذا . .. . . فإن تلك الدلائل الكلينيكية تؤكد ظاهرة التقسيم الثنائى للذاكرة .

وتظهر خصائص الذاكرة قصيرة المدى على وجه التحديد فى إختبارات مدى الذاكرة التى تحتوى عليها بعض إختبارات الذكاء . حيث يطلب من المفحوص إسترجاع مجموعة من الأرقام تعرض عليه لمدة ثوانى محددة تؤكد حدوث الذاكرة قصيرة المدى كما توضح هذه التجارب إمكانية قياس مدى الذاكرة قصيرة المدى ، أما عن الذاكرة طويلة المدى فإنها تظهر لدى الفرد عادة عندما يحاول إسترجاع معلومات مؤكدة عن المواد الدراسية الأساسية التى نعلمها فيما سبق كجدول الضرب مثلا أو بعض الأحداث التى حدثت له منذ شهور مضت فهو واقع ملموس لا يمكن إنكاره .

عوامل بناء الذاكرة

عرفت مما سبق أن الذاكرة بناء يعكس خصائص لعملية نفس فسيولوچية إختراقية بمعنى إنها تمثل العمود الفقرى للخصائص النفسية عند الإنسان والتى بدونها لا يمكن دراسة النفس البشرية ومن ثم فإن ذلك البناء يتوقف على عدة عوامل رئيسية أهمها ما يلى :

١ - مادة التذكر :

تتأثر الذاكرة من فرد لآخر بنوع المعلومات والشكل الذى تقدم فيه هذه المعلومات . فمثلا تنظيمها فى صفوف يختلف عن تنظيمها فى شكل أعمدة يختلف عن تنظيمها فى جداول محددة كذلك فإن الذاكرة تتوقف على حجم المادة

(المعلومات) ومدى تناسبها مع زمن تعلمها ، كما أن تجانس المعلومات أو عدم تجانسها يؤثر على بناء الذاكرة وأخيراً فإن التعود ذاته على إستقبال معلومات من نوع معين يؤثر فى مدى تذكرها . وهنا فإن عامل المعنى يلعب دوراً هاماً بالنسبة للبالغين فى عملية التذكر .

٢ - دور الممارسة :

وهنا نتحدث عن مدى تجزيئى المعلومات إلى عناصر متتالية أم محاولة التعامل مع المعلومات فى صيغة كلية حيث يفضل البعض الممارسات الجزئية بينما يتعامل البعض الآخر مع نظم المعلومات المتكاملة التى تشكل وحدة وظيفية بنائية ليس من السهل أن تعانى من الفقد فى المعلومات عند إنتقالها من مستوى تذكر إلى مستوى آخر .

٣ - الموقف - الدافعية - رد الفعل الإنفعالى :

يصدف أن تتقابل فجأة مع أحد الأشخاص ثم تحاول بأسلوب إرادى أن تتذكر إسمه ولكنك قد تفشل فى معرفته وبعد توديعك له بفترة تتذكر إسمه وقد يكون كاملاً . وهنا يؤثر الموقف على مدى إستدعاء المعلومات . . . . كذلك قد تكون ممن بذلوا جهداً عظيماً فى إستيعاب مادة دراسية معينة ولكنك بسبب موقف رهبة الإمتحان لا تستطيع أن تستدعى ما تريده من معلومات وهنا يختلف الأفراد فى ردود الأفعال الإنفعاليه حيث هناك من يستقبل الموقف بهدوء وتركيز وهناك من تستثار لديه حالة الإضطراب أو الخوف أو عدم التوازن الإنفعالى الذى يؤثر على إستدعاء المعلومات وجميع هذه الصفات إنما نكتسبها بسبب أخطاء أساليب التعلم والتربية . وأخيراً نجد أن عامل الدافعية - يؤثر على مدى تمسكك ببعض المعلومات فى أقصر وقت ممكن .

٤ - دور الخصائص الفردية للفرد ذاته بالنسبة للذاكرة :

وهنا تظهر الفروق الفردية فى نمط الذاكرة السائد لدى الفرد فهناك من يعتمد على الذاكرة البصرية وهناك من يعتمد أكثر على الذاكره المنطقية وهناك من يميل إلى تنظيم المعلومات بأسلوب الجدولة بينما الآخر إلى تنظيم المعلومات فى شكل نقاط متتالية . وهنا يظهر تأثير أسلوب التعلم على الذاكرة وأخيراً فإن هناك بعض المهارات العقلية التى تؤثر على الذاكرة . كإدراك علاقات التشابه مثلاً أو علاقات الإختلاف أو إستخراج بعض العلاقات المميزة لكل فكرة أو موضوع كما أن هناك

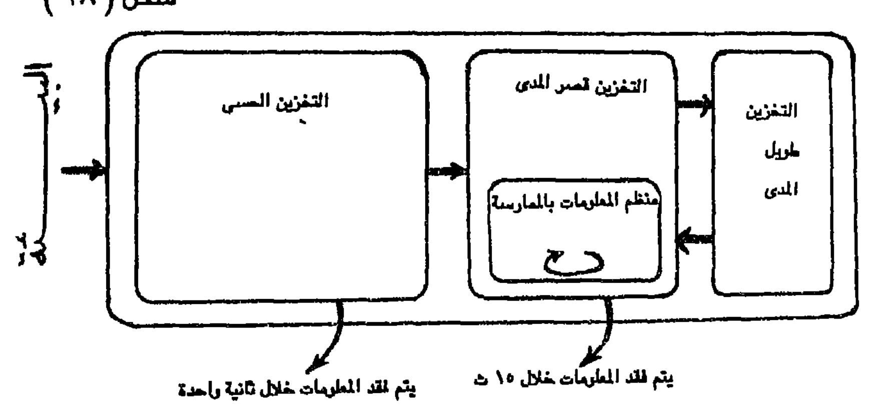
من يميل إلى الحدث والعلاقات المكانية والأسلوب التخليقى لإكتساب المعلومات بينما يميل الآخرون إلى الأسلوب التحليلى المنطقى الرقمى للمعلومات .

نحو نموذج شامل لتوضيح عمل الذاكرة

فى الصفحات القادمة سوف نقدم بإيجاز أهم النتائج التجريبية التى توضح ما تم الإتفاق عليه بين غالبية علماء علم النفس وعلماء الإلكترونيات والطبيعة والرياضيات حول طبيعة النموذج الذى يعكس بناء ووظيفة الذاكرة ولعدم إمكانية تغطية جميع جوانب النموذج فى هذا المؤلف المتواضع فإننا سنكتفى فقط بعرض عام للنموذج ثم نحاول التعرض بشىء من التفصيل إلى الذاكرة البصرية والذاكرة السمعية لما لهما من أهمية خاصة ومكانة فريدة لنمو وبناء النشاط النفسى بصفة عامة فلا يمكن حدوث التعلم أو التذكر بدون وجود المعلومات البصرية والصوتية فهما يمثلان دعامة النشاط النفسى حيث تعرفنا فى الفصول الأولى على طبيعة العمليات النفسية وأوضحنا أهمية الحواس بالنسبة لبناء جميع العمليات النفسية .

والآن سنتعرف على نظرية شاملة بسيطة لكيفية عمل الذاكرة . هذه النظرية قد تم تطويرها على يد العديد من علماء النفس مثل نورمان Norman سنة ١٩٦٥ وقد تم وضعها بشكلها الكامل على يد كل من ريتشارد Richard وأتكنسون Atkinson سنة ١٩٦٨ ، سنة ١٩٧١ والشكل ٢٨ يوضح رؤية دقيقة للذاكرة وعملية الإخبار حسب هذه النظرية . والصناديق تمثل مخازن أو مستودعات للمعلومات ، والأسهم تمثل تدفق المعلومات من مكان إلى آخر .

شكل (٢٨)



شكل (٢٨) يوضح رؤية دقيقة للذاكرة وعملية الأخبار حسب النظرية الشاملة لعمل الذاكرة لريتشارد وأتكنسون

فى أى لحظة زمنية تكون أعضاؤنا الحسية محملة بكمية كبيرة من المعلومات الخاصة بالبيئة . فتدخل المعلومات من خلال إحدى الحواس إلى مخزن الحواس (الذاكرة الحسية) وهو ممكن أن يستوعب كمية كبيرة من المعلومات . ولكن هذه المعلومات سرعان ما تتبخر خلال ثانية واحدة أو أكثر . وعلى ذلك فإذا لم تنتقل المعلومة من مخزن إلى آخر فسوف تفقد . وقد ركز علماء النفس أبحاثهم على الذاكرة البصرية Iconic Store ، والذاكرة السمعية Echioc Store .

١ - الذاكرة البصرية :

وهنا نبدأ بهذه التساؤلات . . . هل توجد ذاكرة بصرية ؟ وكيف تؤخذ المعلومات البصرية بواسطة العين ؟ وكانت الإجابة على هذه التساؤلات فى تجارب سبرلنج Sperling سنة ١٩٦٠ التى وضعت الأساس لعمل ليس فقط الذاكرة البصرية ولكن أيضاً الذاكرة الحسية بصورة عامة . ولكى نقترب من السؤال الثالث أطلب من صديقك أن ينظر خلال الحجرة أو المكان الموجود به ولاحظ عينيه أثناء ذلك ، فستجد أن العينين يثبتان لفترة وجيزة ثم يتحركان بسرعة لأخذ وضع آخر ثم يثبتان لفترة وجيزة أخرى . ثم يتحركان . . . ثم يثبتان .. وهكذا وتلك الفترات التى تثبت خلالها العينان تسمى فترات الثبات Fixations بينما تسمى حركات العين السريعة والتى تفصل بين فترات الثبات هذه بالقفرات وتؤخذ المعلومات البصرية بالعين خلال فترات الثبات بينما تتوقف أساساً لسرعة كبيرة جداً عن طريق جهاز t-scope ويطلب من المفحوص أن يتذكر أكبر عدد ممكن من الحروف ، وكانت النتيجة إن مدى الفهم أو الإدراك كان يتوقف عند ٤ أو ٥ حروف فقط . وهذا إجراء سيء جداً ، لأنه من الملاحظ أن بعض الحروف قد نسيت تماماً ولكى نعالج هذه المشكلة فقد إقترح سبرلنج أسلوب جزئى للتذكر فى تجربته الأولى سنة ١٩٦٠ الموضحة بالشكل التالى :

(1)	(2)
تقديم أنظمة ذات سمات . متغيرة من الحروف لمدة ٥٠ مللى من الثانية .	يتبع عرض النظام فى الحال . إشارة صوتية تخبر المفحوص بأى صف يتذكره .
A D J E	(الصف الأعلى) تردد عالى .
X P S B	(الصف الأوسط) تردد متوسط .
N L B H	(الصف الأسفل) تردد منخفض .

يحاول المفحوص أن يتذكر الحروف من الصف الصحيح المشار إليه ؟

أسلوب التذكر الجزئى لسبرلنج

وفى هذه التجربة يتم عرض السلسة للمفحوص ويطلب منه أن يتذكر فقط صف من أربعة حروف عن طريق نغمة (تردد) عالى أو متوسط أو منخفض وكانت النتيجة فى غاية الأهمية لأنها تبين وتقيس بدقة كمية المعلومات التى يتمكن المفحوص من إدراكها . كما إنها تتيح للمفحوص أن يتذكر كمية من المعلومات أكبر من أسلوب التذكر الكلى . ومن هنا تشير هذه التجربة إلى وجود مجال واسع من المعلومات البصرية التي يستقبلها المفحوص بنفسه . وهكذا تثبت هذه التجربة أن الذاكرة البصرية عريضة السعة .

وفى تجربة سبرلنج الثانية سنة ١٩٦٠ إستخدام سلسلة ذات سعة واحدة تعكس التجربة الأولى . وبينما كانت النغمة تعطى فى نفس الوقت الذى تظهر فيه السلسلة فى التجربة الأولى (أى يكون وقت التأخير = صفر) . نجد أن فرق التوقيت بين ظهور السلسلة وإعطاء النغمة الإشارية مختلفاً فى تجربة سبرلنج الثانية . وكانت النتيجة أن ثانية واحدة هى فترة الزمن التى تستغرقها الصورة لتتلاشى . وهكذا تثبت هذه التجربة وجود ذاكرة بصرية تتلاشى منها المعلومات خلال ثانية واحدة تقريباً .

٢ - الذاكرة السمعية :

رأينا أن عملية التذكر الجزئى لسبرلنج نجحت فى الكشف عن الذاكرة البصرية ولكن ما مدى نجاح هذا التكنيك بعد تعديله للكشف عن ظاهرة مشابهة عن المعلومات الصوتية .. . !! وقد تم تعديل تكنيك سبرلنج سنة ١٩٦٥ بواسطة موراى Moray وأخرون كما تم تحسينه وتطويره سنة ١٩٧٢ على يد داروين ، وترفى ، وكرودر Crowder . وقد أثبتت التجارب أن المعلومات الصوتية تتلاشى من الذاكرة السمعية بالتدريج خلال أربع ثوانى . بينما كانت المعلومات البصرية تتلاشى من الذاكرة البصرية خلال ثانية واحدة تقريباً (٢٠٠ : ١٠٠٠ مللى من الثانية) .

ما هى نوع المعلومات المخزونة فى الذاكرة الحسية ؟

كانت الإجابة فى تجربة سبرلنج الثالثة سنة ١٩٦٠ فقد قدم للمفحوص سلاسل تحتوى على خليط من الحروف ، والأرقام . وطلب منه أن يتذكر الأرقام

عندما تكون النغمة عالية بينما يتذكر الحروف عندما تكون النغمة منخفضة . وكانت النتيجة أن المفحوص لم يستطع التمييز بين الحروف والأرقام . وهكذا تثبت هذه التجربة أن المعلومات المختزنة فى الذاكرة الحسية هى معلومات خام أى لم تحلل إلى معانى .

ثانيا: الذاكرة القصيرة المدى
Short-term Memory

وتلك الذاكرة تحتفظ بأى مادة متعلمة كما أن الإبقاء على المعلومات ليس هو إنعكاس كامل للأحداث الفعلية كما هو الحال عند المستوى الحسى (النمط الأول) وإنما هو ترجمة مباشرة لهذه الأحداث فمثلاً إذا قيل أمامك جملة ما فإنك لا تتذكر عدد الأصوات فى هذه الجملة بقدر ما تتذكر عدد الكلمات التى تحتويها تلك العبارة .

وهذا المخزن يسمى بالشعور Consciousness وهو يتميز بقدرة محدودة كما أن المعلومة فى هذا المخزن تفقد خلال ١٥ ثانية تقريباً وهى تستمر إلى فترة تختلف من شخص لآخر ومن الممكن تحقيق ذلك عن طريق التكرار . وتفترض النظرية أن للناس قدرة على إدخال أى معلومة فى Rehearsal buffer وبالتالى يجعل أى معلومة أخرى تتبخر من الذاكرة القصيرة المدى . والشخص يحدد أى معلومة تدخل وأى معلومة تتلاشى .

وهنا ندرك أن هناك فروقاً جوهرية بين تذكر شكل الأحداث نفسها وتذكر ترجمة هذه الأحداث بالمخ .

والمعلومات المختلفة كرقم تليفون أو إسم شخص ما يمكن بقاؤها والإحتفاظ بها فى هذا النوع من الذاكرة . وتكرار المادة المتعلمة مرات كثيرة يعمل على بقائها فترة أطول . والقدرة على حفظ المادة نشطة فى الذاكرة قصيرة المدى عن طريق التكرار المنظم لعناصر مكوناتها يعتبر إحدى الخصائص الهامة والأساسية لنظام الذاكرة .

فمعلومات النمط الأول لا يمكن تخزينها والإبقاء عليها إلا لأجزاء صغيرة من الثانية (٢٠٠ : ١٠٠٠ مللى من الثانية) ، أما معلومات النمط الثانى طبقاً لقانون التكرار والممارسة والتعلم يمكن الإحتفاظ بها فترات تختلف من مادة لأخرى حسب طبيعة المعلومات المراد تذكرها .

ما هى العمليات المتدخلة فى الذاكرة قصيرة المدى ؟

هنا يظهر تساؤل . . . كيف نستدعى المعلومات من الذاكرة قصيرة المدى ؟ ومن المهم قبل أن نناقش عملية الإستدعاء ، أن نقوم بشىء من التمييز بين العمليات المحتملة . وهناك بديلان من العمليات سوف نتعرض لهما هنا : الأولى : هى عملية مسح متتابع Successive-scanning process والثانية : عملية تقابل . وسوف يساعدنا التشبيه التالى على فهم الفرق بين هاتين العمليتين . فإذا عرض على شخص ما بطاقة " البنت ذات القلوب " من مجموعة أوراق اللعب (الكوتشينه) ، فإنه يستطيع أن يتعرف عليها بسهولة ويقول " إنها البنت ذات القلوب " . كيف يفعل ذلك بهذه السرعة ؟ هل يقرر أولاً إنها " بنت " ثم بعد ذلك إنها فئة القلب (عملية مسح متتابع) ؟ أم أنه يقرر أولاً إنها قلب (عملية مسح متتابع مرة أخرى) ؟ أم أنه يقرر أولاً إنها قلب (عملية فحص متتابع مرة أخرى) ؟ أم أنه يتعرف على البعدين معاً (عملية تقابل) ؟ حتى الآن لم نجب بعد على هذا السؤال بالذات ، ولكن المثال التوضيحى التالى ، سوف يساعدنا حتما على توضيح الفرق بين عملية الفحص المتتابع وعملية التقابل .

ففى تجربة أجراها ستيرنبرج Strenberg كان يعرض على شخص ما مجموعة من الأشياء للتذكر ، وهى تحتوى عادة على مجموعة من الأرقام تتراوح بين رقم واحد وستة أرقام مثلاً ، وبعد ذلك بقليل يعرض عليه رقم ما ويطلب منه أن يقرر ما إذا كان هذا الرقم يدخل ضمن المجموعة التى حفظها . ويقوم الشخص بالضغط على أحد زرين للإجابة على ذلك بنعم أو لا ، بأقصى سرعة ممكنة . ويقاس زمن الضغط موجهاً إلى العلاقة بين زمن الرجع وحجم مجموعة التذكر كما لاحظ أن هناك علاقة موجبة بين زمن الرجع وحجم المجموعة المتذكرة فكلما زاد حجم مجموعة التذكر طال زمن الرجع .

وتوحى نتائج ستيرنبرلج أن عملية الإسترجاع فى الذاكرة قصيرة المدى تتضمن عملية مسح متتابع ، بمعنى أن الشخص يقارن الرقم المطلوب الحكم عليه بكل رقم من أرقام مجموعة التذكر مقارنة تتابعية ، وأن كلا من هذه المقارنات تأخذ نفس الوقت تقريباً .

ثالثاً: الذاكرة الطويلة المدى

تؤكد الأبحاث وجود خلافات جوهرية بين تلك الذاكرة وغيرها من الأنواع

الأخرى . فالمعلومات التى تتلوها يمكن تذكرها بشكل أو بآخر أما تلك التى تستقر وتمكث فى الذاكرة فترة طويلة تتطلب وقتاً وجهداً معينين . كذلك فإنه من الصعوبة إسترجاع تلك المعلومات أو الأحداث التى مضى عليها زمناً طويلاً إذا ما قارناها بالأنواع الأخرى من الذاكرة .

وعلى ذلك يمكن وصف الذاكرة القصيرة بأنها مباشرة واضحة أما الطويلة المدى فإنها ذات جهد وصعوبة بالغتين .

وإذا سئلت مثلاً ما هى آخر الكلمات السابقة لهذا السطر ؟ فإنك يمكن أن تتذكر كلمة (صعوبة بالغتين) أما إذا سئلت ما هى أنواع الطعام التى تناولتها يوم الجمعة الماضى فإنك تجد مشقة فى محاولة تذكر هذه المادة السابقة . والذاكرة طويلة المدى مهمة جداً بل هى عماد النشاط بأنظمة التذكر الأخرى .

فإذا كانت سعة الأنواع السابقة من الذاكرة محددة وواضحة فإن الحال يختلف تماماً فى الذاكرة الطويلة المدى حيث يمكن القول عنها بأنها بلا حدود تقريباً . فهذا المخزن له قدرة غير محدودة على وجود المعلومة حاضرة وبإستمرار مثال : إسمك ، وجدول الضرب ، وأيام الأسبوع . . . . . الخ .

وأهم المشكلات التى نقابلها عند الحديث عن الذاكرة طويلة المدى هى مشكلة البحث عن المعلومات المختزنة بها حيث حجمها الضخم ونظام التشفير بها من كم وكيف . وكلما مكثت المعلومة فى المخزن قصير المدى فترة أطول فإنه من الممكن أن تنتقل إلى المخزن طويل المدى .

ما هى العمليات المتدخلة فى الذاكرة طويلة المدى ؟

تحتوى الذاكرة طويلة المدى على قدر كبير من المعلومات . فهى تحتوى على حقائق عن خبرتنا الشخصية مثل أحداث اليوم الذى تخرجنا فيه من المدرسة الثانوية أو ما فعلناه فى نهاية الأسبوع الماضى . وهى تحتوى أيضاً على معلومات من نوع آخر تسمى بالمعلومات اللغوية . وفى بحث حديث قام به إندل تلفنج Endel Tulving إستخدمت عبارة ذاكرة لغوية لتشير إلى المعرفة المنظمة التى لدينا عن الكلمات ، والرموز اللغوية الأخرى ، ومعانيها ، وما تشير إليه ، كذلك العلاقات بينها ، والقواعد ، والمعادلات واللوغاريتمات التى تتعلق بها . هذه الملايين من البنود إن هى إلا جزء من الذاكرة بعيدة المدى ، ولا شك فى إننا على مهارة كبيرة فى الوصول إلى ذلك المخزن للحصول على الإجابة الصحيحة للعديد من الأسئلة

التى توجه إلينا . ولكن ما هى العملية التى تعيننا على الحصول على إجابة تطابق تماماً ما هو مطلوب من السؤال ؟

لقد طرح ج فريدمان و أ . لوفتاس J. Freedman and E. Loftus هذا السؤال بطريقة أدق على النحو التالى : إذا طلب من شخص أن يبحث فى ذاكرته طويلة المدى عن أمثلة لنوع معين من الأشياء فهل يتضمن إسترجاعه هذا عملية فحص متتابع من نوع ما ؟ لكى يجيب فريدمان ولوفتاس عن هذا السؤال ، طلباً من بعض الأشخاص أن يأتوا بمثال لشىء يندرج تحت نوع معين مع مراعاة لبعض القيود . مثلاً : " آت بإسم فاكهة يبدأ بحرف " ب " ثم قاس المجريان الزمن الذى يحتاجه الإسترجاع ويتضمن عملية فحص متتابع لأفراد النوع ، أى إذا كان الأفراد يحلون مثل هذا الواجب عن طريق القيام بفحص لأصناف من الفاكهة حتى يعثروا على صنف يبدأ بالحرف " ب " عندئذ فإن تسمية شىء يندرج تحت فئة كبيرة لابد وأن تأخذ وقتاً أطول مما تأخذه تسمية شىء يندرج تحت فئة صغيرة . بعبارة أخرى فإن تسمية نوع من الفاكهة يبدأ بالحرف " ب " لابد وأن يأخذ وقتاً أطول مما تأخذه تسمية فصل من فصول السنة يبدأ بالحرف خ . ولكن إتضح إن هذا الفرض لم يكن صحيحاً ، بمعنى أنه لم يكن هناك فرق زمنى بين الحصول على شىء يندرج تحت فئة كبيرة وشىء يندرج تحت فئة صغيرة وعلى ذلك فقد إستنتج فريدمان ولوفتاس إنه أيا كانت العمليات التى تتدخل فى الإسترجاع من الذاكرة طويلة المدى فإن هذه العمليات لا تتضمن فحصاً متتابعاً .

إن إحدى المشكلات الهامة فى دراسة الإسترجاع من الذاكرة بعيدة المدى هى إننا لا نعرف على وجه التحديد كيف إكتسبت المادة المخزونة فى هذه الذاكرة أصلاً . ولا نعرف كذلك ما هو تركيبها بالضبط ، أو كيف تنتظم . ولكى نفترض وجود ميكانيزم معين للإسترجاع ، بلزمنا إفتراض وجود تركيب معين نسترجع منه . وعلى سبيل التشبيه كيف نستعير كتاباً من مكتبة كبيرة ما لم نعرف كيف تنظم أو تصنف أو ترتب الكتب فى هذه المكتبة ؟ فالتركيب إذن عامل أساسى فى تحديد عملية الإسترجاع . ولحل هذه المشكلة إفترض الكثير من علماء النفس تركيباً معيناً وميكانيزم معيناً لتفسير عملية الإسترجاع . فإذا ما أيدت التجربة النظرية المقترحة فمعنى ذلك إنها تؤيد وجود التركيب والميكانيزم المفترض وجودهما وراء عملية الإسترجاع . أما إذا لم تؤيد التجربة النظرية فلا سبيل أمامنا للحكم على ما إذا

كانت النظرية أو التركيب هو الذى إفترض خطأ .

فما هو التركيب الذى إفترضه علماء النفس ؟ إفترض " فريدمان ولوفتاس " مكملين فى ذلك العمل الذى بدأه " الآن كولنز " و " روس كويليان " Allan Collins and Ross Quillian إن التركيب فى الذاكرة طويلة المدى هو تركيب ذو طبيعة هرمية ، أى أن المعلومات عن " الحيوان " تنقسم إلى معلومات عن الطيور ومعلومات عن " السمك " وأخرى عن " الطيور " تنقسم بدورها إلى معلومات عن طيور بعينها " كالكنارى " " الطيور الزرقاء " . وهناك إفتراض هام فى هذا النسيج وهو أن الخاصية التى تميز نوعاً بالذات من الأشياء تختزن فقط فى المكان من ذلك التنظيم الهرمى الذى يوجد فيه ذلك النوع . مثلاً الخاصية التى تميز جميع الحيوانات ، مثل خاصية إنها تأكل أو تشرب ، تختزن فقط عند المكان الذى يقع فيه " حيوان " . ومعنى ذلك إن الخاصية لا تختزن مرة أخرى عند الأماكن التى تقع فيها الأنواع المختلفة من الحيوانات ، ولو إنها أيضاً تأكل وتشرب . كذلك خاصية " الطيران " التى يتميز بها معظم الطيور تختزن عند " طيور " فقط وليس عند الكنارى أو الطيور الزرقاء أو أى فئة خاصة من الطيور . أما عند الكنارى أو الطيور فتختزن المعلومات التى تتعلق بجميع أنواع الكنارى مثل كونها صفراء مثلاً . هذا هو التركيب الذى إفترضه " كولنز وكويليان " .

الفصل الحادعشر
المخ والنشاط العقلى المعرفى

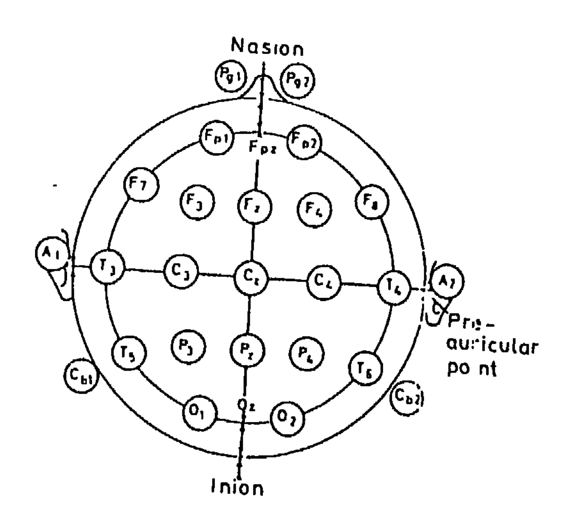
المخ نظام معقد ، وبالتالى فهو يقوم بوظائف بالغة التعقيد والصعوبة ، ولا يصح أن ننسى دائماً العلاقة العضوية بين التركيب والوظيفة ، كما أوضحنا فإن المخ هو عضو النشاط النفسى لأن الأخير لم يظهر إلا كخاصية لذلك العضو الراقى - المخ The Brain وفى العصر الحديث تعتبر لغات المخ والأبحاث الخاصة بدراسة عملية تشغيل المعلومات بالمخ تؤكد أنه ما من نشاط نفسى أو خبرة تعليمية أو علاقات إجتماعية إلا ولابد وأن تتحول إلى معلومات خاصة يتم تخزينها وتشغيلها فى المخ والأهم من ذلك بكثير هو أن المخ كنظام يحتوى على الآلاف من تلك النظم يمكنه لما له من مرونة عالية أن يتحكم فى المعلومات وقد تم عرض نظرية التحكم الذاتى كمبدأ عام تقوم عليه الأبحاث الحديثة فى مختلف فروع العلم .

وعندما تستمع إلى رأى بقول أن الذكاء موروث يبدو لنا أن الوراثة تنقل معلومات نوعية للأجيال اللاحقة ؟ وأعنى هنا بالتساؤل الآتى ؟ هل يولد الإنسان بمخزون من المعلومات كالحساب والجبر والشعر واللغة الإنجليزية ؟ أم أن هذه المعارف مكتسبة يتم تعلمها ؟ والأبحاث التى تجرى فى هذا الصدد لدراسة أثر الوراثة ؟ ينقصها عامل هام جداً يتعلق فى إننا لا نقيس الذكاء Intelligence من خلال معطيات أو أداء وراثى بحت ولكننا بما لا يدع مجال لأى جدال كنا نقيس الذكاء فإنما نستخدم مقاييس تعتمد فى معلوماتها على البيئة بصفة أساسية أى أن أداء الأفراد على هذه المقاييس مرتبط بنوع المعلومات ونوع التربية والبيئة التى عاشها هذا الفرد . وسرعة تشغيل المعلومات داخل المخ يتوقف على نوع تلك المعلومات التى تأتى من البيئة الداخلية له أو البيئة الخارجية كما تتوقف على طبيعة العلاقات المؤقتة التى تنشأ بين الوصلات العصبية المختلفة وكل ذلك يحدث فى البعد الفراغى أى يتوقف أيضاً على العلاقات الفراغية لأجزاء المخ المختلفة إذا فماذا تعطى الوراثة ؟ لا يمكن أن تعطينا الوراثة معلومات نوعية متخصصة ترتبط بأى أداء عقلى إلا أن البعد الفيلوچينى لتطور النشاط النفسى ورقيه يثبت أن مخ الإنسان له بناء يختلف فى دقته وتنظيم علاقاته عن أى كائن آخر وبالتالى فإن هناك معلومات مورثة توضح تاريخ حياة النوع . والحديث عن الأخير هذا يوجب معرفة تاريخ حياة الفرد وهو البعد الأونتوچينى وهنا نتحدث عن المعلومات الوراثية التى

تنتقل بتفاعل المكونات الوراثية لكل من الذكر والأنثى لتعطى لنا فرداً سوف تكون له القدرة على إستقبال وتشغيل المعلومات النوعية المتخصصة فالوراثة تعطى ذلك الإستعداد التركيبى البنائى الذى يؤثر بدون شك على إستقبال وتشغيل المعلومات بداخل المخ فيمكن أن تكون الوراثة سبباً فى مرونة الإتصالات العصبية داخل المخ ويمكن أن تكون سبباً لحركتها كما يمكن أن تسبب الحصول على عكس هذه الصفات حيث الصلابة وعدم الحركة والتعلم كعامل عام مشترك يأتى من خلال البيئة التربوية الخاصة لابد وأن يسهم فى تعديل تلك الخصائص العصبية فى حدود معروفة وكما نعلم جميعاً أن الفرق بين الأبله والعبقرى هو فرق فى درجة النشاط العقلى لا فى نوع النشاط ذاته إذا لو سلمنا مسبقاً بأن هناك أرضية كيميائية فسيولوچية عصبية لأى نشاط نفسى سوف نقرر أن نوع النشاط هذا واحداً عند جميع أفراد نفس النوع فإذا كان الحديث من النوع الإنسانى فإن معطيات علم الفسيولوچيا والأعصاب والكيمياء الحيوية تؤكد وحدة الأنشطة العصبية البيولوچية عند الإنسان فمن أين تأتى لنا تلك الفروق الفردية induvdual differences والفروق إما أن تكون فى نوع الصفة أو فى درجة وجود الصفة والتى تحددها من خلال مقاييس مختلفة يعكس محتواها نظم المعلومات الصادرة من العالم الخارجى (علاقات لفظية - أشكال - رسومات - أداء بسرعة خاصة - إدراك علاقات مكانية فى أشكال خاصة - أرقام وما إلى ذلك من جميع أنواع المعلومات غير الوراثية) . إذا وجود الأطفال فى بيئات ونوعيات مختلفة من المعلومات من جانب وطريقة توصيل تلك المعلومات من جانب أخر ، تقع بتغييرات داخلية فى العلاقات العصبية بالقشرة الدماغية (cerebral cortex) ويحدد لنا علم الإلكترفسيولوچى درجة وطبيعة هذا التغير الحادث فى العلاقات العصبية وذلك من خلال فهم وتفسير تلك المعلومات التى نحصل عليها من رسام المخ الكهربائى :

تتضارب النتائج التى يحصل عليها الباحثون فى مجال الظاهرة النفسية من إختلاف الأصول النظرية التى تشكل فروض البحث من جهة وبسبب التنوع الهائل فى المداخل الميثودولوچية فى معالجة الظاهرة موضع الدراسات . وبعد أن إكتشف العلماء (برجر سنة ١٩٢٩ ، جيبس سنة ١٩٥٣ . سنة ١٩٥٨) الطرق المختلفة لتسجيل النشاط الكهربائى للمخ عندما يوجد فى حالات وظيفية مختلفة إستطاعوا أن يتوصلوا إلى خريطة عالمية عرفت بنظام (١٠٪ - ٢٠٪) وفيه يتم تحديد

المسافات الدقيقة التى توجد عندها بدقة بالغة المواقع المختلفة للمراكز العصبية العليا (higher nervous Certers) والشكل الآتى يوضح رسم تخطيطى لتلك الخريطة (شكل ٢٩) .



شكل (٢٩)

يوضح أماكن وضع الأقطاب على فروة الرأس طبقاً للنظام الدولى (١٠ - ٢٠٪)

وتعتمد فكرة تسجيل النشاط الكهربى للمخ على أن هناك تغييراً كهربياً يحدث بالمخ عندما يمارس الفرد أى لون من ألوان النشاط النفسى ويمكن قياس درجة تغير النشاط الكهربى بمعرفة فرق الجهد بين أى نقطتين على فروة الرأس حسب نوع وهدف الدراسة ويقاس فرق الجهد هذا بالميكروفولت حسب مفتاح المعايرة على جهاز رسم المخ ، وفرق الجهد هذا يدل على مقدار سعة الموجة التى نحصل عليها من النشاط التلقائى بالقشرة الدماغية ولكن سعة الموجة تعبر عن كمية طاقتها . ونحتاج إلى مقياس آخر نوضح به فروق فى نشاط أجزاء المخ المختلفة هذا الدليل نجده فى تردد الذبذبات التى نقوم بتسجيلها [" التردد " هو عدد الذبذبات فى الثانية الواحدة] .

ومن ذلك نرى أن هذا المنهج الفسيولوچى لدراسة النشاط النفسى يعتبر موحداً حيث وحدة النوع الإنسانى ووحدة خريطة المراكز العصبية العليا مما يجعلنا نعتمد على معلومات موضوعية (سعة الذبذبة بالميكروڤولت وتردد الذبذبة بالسيكل) تتغير قيمتها (متغير تابع) طبقاً لنوع النشاط النفسى الذى يقوم به الفرد (المتغير المستقل) والسؤال المطروح الآن هل تتغير بارامترات النشاط الكهربى للقشرة الدماغية ؟ (E. E. G.) طبقاً لنوع النشاط العقلى الذى يمارسه الفرد ؟ للإجابة عن هذا التساؤل سوف أقدم بعض الأبحاث التجريبية فى هذا الصدد التى تدعم وجهة النظر التى تؤمن بضرورة حدوث تغييرات عصبية كيميائية فسيولوچية فى مجرى حدوث عملية التعلم ولتوضح أن التربية بمعناها الواقعى الموضوعى هى توفير الظروف البيئية المناسبة لتشكيل وتوظيف الخلايا العصبية بالمخ حتى يتم الضبط السلوكى (إرجع إلى الفصل الخاص بالوظائف النفسية للقشرة الدماغية) وعلى ذلك وجد علماء النفس المعاصرون فى رسم المخ من مختلف أجزائه مرآة تعكس محصلة العملية التربوية وكل ما يتعلمه الفرد من معلومات تبدأ منذ ما قبل الميلاد حتى الرشد . فما التغيرات التى تطرأ على الذبذبات الكهربية أثناء الأداء العقلى ؟ هل توجد علاقة بين الأداء العقلى كما تقيسه إختبارات الذكاء المعروفة وبين تغير كل من السعة والتردد (السعة (amplitude) التردد frequency) للذبذبات الكهربية ؟

النشاط الكهربى للمخ .E. E. G وعلاقته بالنشاط العقلى :

بالتأكيد لا يمكن فى هذا المؤلف المتواضع أن أقدم أغلب الأبحاث التى تعرضت لتلك المشكلة وسأحاول بقدر الإمكان تقديم عرض موجز عن أهم النتائج التى توصل إليها الباحثون فى هذا الصدد . وفى الصفحات الآتية سوف أتعرض إلى الموضوعات الآتية :-

١ - الذبذبات الكهربية للمخ .E. E. G والخصائص كعملية .

٢ - خصائص الذبذبات الكهربية للمخ .E. E. G والخصائص الفردية للنشاط العقلى .

٣ - الخصائص التركيبية لذبذبات رسم المخ أثناء العمل العقلى .

٤ - الوحدات الوظيفية للمخ والنشاط العقلى .

أولاً : الذبذبات الكهربية للمخ .E. E. G وخصائص النشاط العقلى كعملية as a process :

إتجهت أغلب الأبحاث التى تدرس العلاقة بين الأدلة الفسيولوچية كما

تقيسها من منحنيات رسم المخ .E. E. G وديناميكية النشاط العقلى أساساً إلى قياس وتحليل أوضح ريتم كهربى والذى تقترب ذبذباته لأن تكون جيبية Sine wave وهو ألفا - ريتم والذى ينحصر تردده من ٧ر٥ - ٥ر١٢ ذبذبة فى الثانية الواحدة فقد توصل العالم بيرجر سنة ١٩٢٩ إلى حقيقة تتعلق بإنخفاض طاقة ألفا - ريتم فى حالة ما يكون الفرد يقوم بعملية تركيز الإنتباه Consentration of attention وفى عام ١٩٣٨ لاحظ كل من تراڤيتس Travts وإيجان Egan إزدياد تردد Frequency ألفا عند الأفراد أثناء عملية التركيز على إستماع نص لفظى Verbal material ، أما الباحث Kuott فى نفس العام ، لاحظ أيضاً إزدياد تردد ألفا ريتم أثناء القراءة الصامتة .

وحتى عام سنة ١٩٣٦ لم تكن هناك دراسات كمية جمعية لمنحنيات رسم المخ حتى إقترح كل من دافيز Davis ، ب . أ داڤيز P. A. Davis مقياس كمى يعرف " دليل ألفا " alpha Index وهو عبارة عن المساحة التى يحتلها ألفا ريتم وفى عام ١٩٦٦ ، ١٩٦٧ أوضح جلاس Class إن دليل ألفا كنسبة مئوية لزمن ظهور ألفا ريتم (تحسب مدة الزمن الذى يظهر فيها ألفا ريتم فى الفترة التى يقوم الباحث بتحليلها) يرتبط إرتباطاً عالياً بعدد الأخطاء التى تحسب عندما يقوم الفرد بحل مجموعة من المشاكل العقلية المقننة وفى نفس الوقت لم يحصل على إرتباط إطلاقاً بين دليل ألفا وزمن حل المشكلة (مسائل حسابية) أما بكمان وشتاين BeckmanChtein سنة ١٩٦١ حصلوا على إرتباط عالى بين النسبة المئوية لنشاط ألفا percentags of alpha activity ودرجة الأداء فى المسائل غير الحسابية .

وفيما يختص بطول الفترة الزمنية للحل فقد توصل كوجلر Kugler ١٩٦٣ إلى أن زيادة نشاط ألفا ريتم increase of alpha (Rhythm) يرتبط من جانب بدرجة الأخطاء أثناء عملية الحساب ومن جانب آخر يرتبط بطول فترة الحل وفى إحدى الدراسات التى أجريت على الأفراد الأصماء ومقارنتهم بهؤلاء الذين يعانون من تلف فى بعض أجزاء المخ قد وجد كل من ب . أسيمانو فسكايا والعالم اليهودى المشهور ب . أ . لوريا سنة ١٩٤٨ أن النشاط البصرى يؤدى إلى كف inhibition موجات ألفا alpha - waves مع ظهور الذبذبات السريعة اللامتزامنة asyn chronised fast Waves وكذلك فإن نفس الظاهرة يحدث إننا نذكر بعض المقاطع اللفظية بعد إستماعها . وفى عام ١٩٥٤ قام كل من بيتسا Peetsa

وبوريس Boruys بتسجيل النشاط الكهربى (رسم المخ) .E. E. G لأربعة أشخاص أثناء تأديتهم لنشاط عقلى يتضمن عمليات الجمع توصلوا إلى إنخفاض طاقة ألفا ريتم وفى أثناء الحل تزداد سعة amplitude ألفا مرة ثانية وقد حصل كل من كرايتمان و Kreitman Show سنة ١٩٦٥ على نفس النتيجة عندما توصلا إلى أن سعة ألفا تزداد أثناء حل المشاكل الحسابية . وفيما يختص بتأثير مدى صعوبة أو سهولة المشكلة التى يقوم بها الفرد وتأثير ذلك على تغير منحنيات رسم المخ .E. E. G قد قام شابان أرمتجتون سنة ١٩٦٢ Chapon Armington بدراسة على عدد مائة فرد تحت ظروف فتح العين وإغلاقها (مع تأدية العمل العقلى) وقد أوضح :-

١ - حل المسائل الصعبة يعمل على زيادة نشاط : كابا ريتم Ḱapa rythm وإنخفاض نشاط ألفا ريتم أثناء فتح العين بالمقارنة مع حل المسائل السهلة .

٢ - أثناء حل المسائل الصعبة والعين مغلقة فإن نشاط كلا الريتمين يتجه نحو الزيادة . وفى عام ١٩٦٩ درس جرويتسفيلد ومعاونوه Greutzfeldtetal تغير النشاط الكهربى للمخ : Electroencephalogramme عند ستة عشر مفحوص من الأصماء (الصم) أثناء أداؤهم لثمانى إختبارات مختلفة والعين مفتوحة توصلوا إلى النتائج الآتية :-

١ - تأثير فتح العين على نشاط ألفا أقوى من تأثير حل المشكلات ذاته على الريتم الذى حدث وإن إنخفض نشاطه بفتح العين .

٢ - يختلف الأفراد فيما بينهم طبقاً لنشاط ألفا فى المنطقة التى تعرف بالصدغ مؤخرية Tempo - occipital Region فعند حوالى ثلث عدد الأفراد لوحظ إزدياد نشاط تلك المنطقة بالمقارنة بحالة الهدوء (الحالة الصفرية للقياس) أما عند الثلث الثانى حدث أن إنخفض نشاط تلك المناطق بينما عند الثلث الأخير يزداد النشاط أثناء حل بعض المسائل وينخفض أثناء حل بعض المسائل الأخرى . وطبقاً للنتائج التى توصل إليها ج . دولسى و . ولدر سنة ٩٧٤ G. Dolce and H. Waldeier 1974.

فإن حل المشكلات العقلية يعمل على إرتفاع نشاط الريتم البطىء وخصوصاً عند حل مشكلات من نوع معين - فمثلاً يؤدى حل المسائل الحسابية إلى إرتفاع طاقة دلتا ريتم (إرجع إلى النشاط الكهربى فى الأسس البيولوجية

للنشاط النفسى) بينما لا يلاحظ نفس التغير فى دلتا ريتم عند القراءة الصامتة وإذا ما إتجهنا إلى الريتم التالى وهو ريتم ثيتا ThetaRlythm فأداء كلا النشاطين يؤدى إلى إرتفاع طاقة ثيتا . أما برايزر Braizur وكاسبى Casbey وأخرون سنة ١٩٦٥ ، ١٩٦٨ حصلوا على نتائج تؤكد لتقوية الريتم الذى يقع حدوده من ٤ - ٧ هيرتز (ذبذبة فى الثانية) أثناء حل مشكلات عقلية له طابع المقارنة .

فالأبحاث السابق ذكرها مع ما توصلت إليه من نتائج توضح التغيرات الإلكتروفسيولوجية عند أداء العمل العقلى ، إلا إنها نشاط الريتم فى شكل جمعى ، إلا أن العمليات الفسيولوچية التى تصاحب النشاط النفسى تحدث بمقادير ضئيلة وتغيراتها قد تظهر فى التحليل الطيفى لتلك الذبذبات الكهربية Spectral analysis of E. E. G. وفى هذا النوع من التحليل لابد من وجود محلل analyzer يعطى لنا المقادير الكمية لسعة كل تردد دقيق داخل حدود الريتم فمثلاًألفا ريتم AlphaRhythum تحدد حدوده الترددية من ٧٫٥ ذبذبة فى الثانية حتى ١٣٫٥ ذبذبة فى الثانية وداخل هذا النطاق تحدث تغييرات لا يمكن أن نسجلها إلاباستخدام المحلل أو العقل الإلكترونى وقد إستخدم مؤلف هذا الكتاب تلك الطرق فى دراسة التغيرات الكهربية كما يقيسها جهاز رسم المخ أثناء العمل العقلى كما سنوضح ذلك فقد إستخدمت الباحثة جالو بيفايا Galobevaya وأخرون سنة ١٩٦٩ محلل من النوع سانيو لدراسة منحنيات رسم المخ أثناء تذكر وإسترجاع الأرقام من تابلوه خاص فى جهاز التجربة ويعطى هذا المحلل . ترددات يتم تحديد قيمة الطاقة الكلية لكل منها وهى :- دلتا ، ثيتا ألفا ، بيتا ١ ، بيتا ٢ . وأوضحت تلك الدراسة أن العمل العقلى يستدعى تغييرات واضحة فى الطاقة الكلية للريتم (متوسط مجموع طاقات كل تردد فى نظام الريتم الذى يتم تسجيله) كذلك فإن كريا كوف سنة ١٩٦٤ لاحظ إستبدال نشاط ألفا بنشاط الريتم السريع بيتا - چاما) وكذلك بالرسم البطىء أثناء النشاط العقلى ولكن العالم بكتونسك ومعاونوه فى دراساته على الطيارين وجد أن النشاط العقلى المركز يعمل على إستدعاء حالة إنتشار الريتم السريع فى أطياف ذبذبات رسم المخ E. E. G. Specter ففى الظروف الطبيعية للطيران (موقف الإعداد لبدء الطيران) نجد أن أطياف ذبذبات رسم المخ تحتوى على جميع الترددات أما فى حالتى الإرتفاع والطيران الأفقى فإن الطيف يتغلب عليه ظهور الريتم السريع فتخفض التردد .

وهذا يوضح أن الحالة الوظيفية للمخ Functional state of Brain كعامل مستقل يصاحبها تغيرات ملحوظة فسيولوچية فى نشاط المخ الكهربى كمتغير تابع - وفى أعمال فولافكا ومعاونوه سنة ١٩٦٦ فقد إستخدم محلل طيفى متصل بجهاز رسم المخ أثناء حل المشكلات الحسابية وتوصل إلى النتائج الآتية :-

١ - فى المتوسط نجد أن مقدار الطاقة أقل أثناء فتح العين إذا ما قورن بمقادير تلك الطاقات أثناء حل المشكلات .

٢ - وتحت ظروف، فتح العين وحل المشكلات تنخفض الطاقات فى نطاق بيتا وألفا وذلك بالمقارنة بالحالة الوظيفية أثناء غلق العين ، وإذا كانت طاقة بيتا ريتم تنخفض أثناء فتح العين فإنها تزداد أثناء حل المشكلات .

وفى عام ١٩٧٠ تم قياس مقدار كثافة الطيف الطاقية : Power spectral denesity للمكونات الأساسية لذبذبات رسم المخ .E (electroenceph alogram) E. G وذلك بإستخدام محلل خاص بالإضافة إلى مسجل مغناطيسى يحتفظ بذبذبات رسم المخ ليسهل تحليلها فى أى وقت وبهذه الطريقة التجريبية البحتة ثم رسم المخ .E. E. G أثناء حل مشكلات رياضية وتم التوصل إلى النتائج الآتية :-

١ - تأثير فتح العين يختلف كميا بفروق ذات دلالة إحصائية عن تأثير حل المشكلات خصوصاً عند الترددات ٢٫٥ ذبذبة فى الثانية ١٢٫٥ ذبذبة فى كذلك فأثناء حل المشكلات يحدث إنخفاض ملحوظ فى الترددات المنخفضة داخل نطاق ألفا ريتم (من ٧٫٥ - ١٣٫٥) ذبذبة فى الثانية الواحدة . وذلك بالمقارنة بالحالة الوظيفية لفتح العين .

٢ - عند ممارسة الحساب العقلى لبعض المسائل الحسابية يحدث إنخفاض فى طاقة التردد ٧٫٥ ذبذبة فى الثانية وبسبب التطور الهائل فى تكنولوچيا أجهزة رسم المخ وتحليل نتائجه فقد إستخدم ديالو جانترابانى Dialo Giannitrapani سنة ١٩٦٩ العقل الإلكترونى فى تحليل ذبذبات رسم المخ وحيث قام بدراسة التغييرات الحادثه فى الأطياف الترددية من ١ حتى ٣٣ هيرتز فى حالات وظيفية مختلفة للمخ تشمل :-

١ - أثر معلومات ضوئية خاصة ، معلومات سمعية ثم حل مشكلات حسابية . وقد لاحظ أنه أثناء حل المشكلات الحسابية يزداد نشاط الترددات السريعة فى نطاق ٢١ - ٣٣ ذبذبة فى الثانية .

٢ - وتأثير الصوت ظهر فى إنخفاض نشاط ألفا alpha activity فى نصف الكرة الأيمن بالمناطق الصدغية والمؤخرية أما فى نصف الكرة اليسار بالمنطقة المؤخرية فقد لوحظ إنخفاض فى مستوى الطاقة فى الترددات ١٩ - ٣٣ ذبذبة فى الثانية وفى عام ١٩٧٤ قام كل من العالمين چى دولسى وولدر G. Dolce and Wolder بدراسة إستخدام التحليل المتعدد للعوامل : Multivariance an analysis بالإضافة إلى التحليل الطيفى : Spectral analysis لذبذبات رسم المخ فى الحالات الوظيفية للمخ الآتية :

أ - الهدوء النسبى والعين مغلقة . ب - الهدوء النسبى والعين مفتوحة .

جـ - حل المشكلات الحسابية والعين مفتوحة مع فاصل هدوء أثناء فتح العين .

د - قراءة صامتة - هدوء مع فتح العين . وبعد التحليل الإحصائى لقيم كل من السعة والتردد توصلوا إلى النتائج الآتية :

١ - إنخفاض له دلالة إحصائية لقيم ألفا فى جميع المناطق التى تم منها تسجيل رسم المخ سواء كان أثناء فتح العين أو أثناء حل المشكلات الحسابية .

٢ - إزدياد طاقة الريتم السريع فى المدى من ١٣ : ٢٥ ذبذبة فى الثانية له دلالة إحصائية أثناء القراءة الصامتة فى المناطق الجدارية Pariatal والمؤخرية - الجدارية . Parito - occipital zones (تعرف الأجزاء الجدارية بالمناطق الإرتباطية الإسقاطية) التى يحدث فيها الربط بين ما هو نفسى وما هو فسيولوچى .

٣ - فتح العين يعمل على زيادة شدة ثيتا ريتم فقط فى نصف الكره الشمالى سواء كان أثناء الحل أو أثناء القراءة الصامتة حيث تزداد شدة ثيتا بفروق ذات دلالة إحصائية فى المناطق الجدارية والمؤخرية مع تسجيل زيادة ملحوظة أثناء القراءة الصامتة .

٤ - فى نشاط دلتا ريتم تحدث زيادة ملحوظة فى شدتة أثناء أداء كلتا العمليتين العقليتين مع تسجيل زيادة بدرجة أكثر أثناء حل المشكلات الحسابية .

٥ - طبقاً للتحليل أثناء حل المشكلات الحسابية يحدث إنقسام فى حزمة الترددات السريعة من ١٣ : ٣٠ ذبذبة فى الثانية إلى تحت نطاقين هما من : ١٤ : ١٧ هيرتز ، من ١٨ : ٣٠ هيرتز أما أثناء القراءة الصامتة يظهر فى جميع مناطق

المخ (منحنيات رسم المخ) نطاق يمتد من ٥ : ١٠ ذبذبة فى الثانية بينما يحدث إنقسام للترددات السريعة التى تبدأ من ١٣ : ٣٠ ذبذبة عند التردد ١٧ هيرتز مما سبق يتضح لنا أن التحليل الطيفى الدقيق للتغيرات داخل مدى الريتم ذاته يعطى لنا كميات تحمل معلومات نوعية عن الأحداث الفسيولوچية النفسية عن تلك القيم التى تعكس نشاط الريتم ككل . كذلك فإن الإرتباط التقاطعى Cross correlation يمكن أن يعكس لنا معلومات نوعية عن العلاقات العصبية التى تحدث داخل القشرة الدماغية Cerebral Cortex(Levanof of 1975 ; 1972) قام العالم المذكور بعمل دراسة فريدة فى نوعها مستخدماً تكنيك الإرتباط التقاطعى للكميات التى حصل عليها من تسجيل رسم المخ بإستخدام جهاز فريد يحتوى على عدد خمسين قناة على كل منها يتم تسجيل النشاط الكهربى لنقطة محددة على فروة الرأس أى أن المعلومات التى حصل عليها تعكس نشاط خمسين منطقة نوعية بالقشرة الدماغية وتوصل مع معاونيه بهذه الدراسة إلى النتائج الهامة الآتية :

١ - العمل العقلى يستدعى إرتفاع هائل فى عدد الإرتباطات التقاطعية من جانب وفى مستوى دلالة هذه الإرتباطات من جانب آخر فى الفصوص الجبهية Frontal lobes وذلك بمقارنة نفس النشاط فى المنطقة المؤخرية .

٢ - فى الحالة الصفرية وتسمى بالحالة الأرضية Back ground state لم تلاحظ هذه الإرتباطات على الإطلاق مما يدل على أن هناك إتصالات عصبية مؤقتة تتم فى المخ أثناء الأداء العقلى وعلى حسب عدد الإرتباطات ونوعيتها يمكن أن نستدل على هذا النشاط أو ذاك .

٣- تختلف الصورة إختلافاً جوهرياً عند هؤلاء الأفراد المصابين بمرض الفصام Schizophrenia حيث يلاحظ لديهم إرتفاع الإرتباطات التقاطعية فى الحالة الأرضية وحالة عدم النشاط العقلى بالمناطق الأمامية للمخ والتى لا تزداد إطلاقاً أثناء أدائهم للعمل العقلى ويجب أن نذكر فى هذا الصدد أنه عند الأصحاء لابد وأن تحدث زيادة فى عدد الإرتباطات الداخلية أثناء قيامهم بحل مسائل على درجة من الصعوبة لأن الأعمال الألية التى قد تم التعود عليها لا تستدعى إرتفاعاً ملحوظاً فى عدد الإرتباطات التى يتم الحصول عليها وفى إحدى الدراسات المماثلة التى توضح إنعكاس مدى صعوبة النشاط النفسى

فى تأثيره على التغيرات الحادثة فى ذبذبات رسم المخ ما قام به العالم صالاجوب Salagoub سنة ١٩٧٤ ومعاونوه حيث وجدوا أن تقديم تمرينات ذات طابع ديناميكى صعب إذا ما قورن بالتمرينات الإستاتيكية البسيطة يعمل على إزدياد عدد الإرتباطات المتبادلة بين الجهود الكهربية (مقادير السعة للترددات المختلفة أو التى تحدث بين الأجزاء المختلفة بالقشرة الدماغية تلك الزيادة تبلغ من مرة إلى مرة ونصف وكان حسب المنطقة التى تم التسجيل منها . وبإستخدام التكنيك سابق الذكر وهو معامل الإرتباط التقاطعى قام أ . أ چيرمونكاى ومعاونوها سنة ١٩٧٥ بدراسة أوضحت فيها أن معامل الإرتباط التقاطعى Coefficient of Cross Correlation بين الجهود البيولوچية للعمليات التى يتم تسجيلها فى آن واحد يمكن أن يعكس معلومات نوعية عن الأثر المتبادل بين مناطق القشرة الدماغية التى يتم منها تسجيل منحنيات رسم المخ E. E. G. ورغما عن ذلك فإن إزدياد أو نقصان قيمة ذلك المعامل يمكن أن يعتبر دليلا على إزدياد أو نقصان شدة ذلك التأثير المتبادل الذى يتم تسجيله فى التو واللحظة من مناطق القشرة الدماغية Cerebral Cortex ويجب الإشارة إلى أن تسجيل رسم المخ كان يتم أثناء تعرف المفحوصين على مجموعة من الصور الإدراكية . وبإستخدام هذا الدليل (معمل الإرتباط التقاطعى) ويرمز له بالرمز C R أمكن معرفة أن التغير الحادث فى العلاقات بين الريتمات الكهربية أكثر وضوحاً فى إزديادة أثناء التعرف على الصور أكثر منه فى حالة الإنتباه العادى كذلك لوحظ تغييراً جوهرياً يحدث أثناء العمل العقلى فى العلاقة بين المراكز العصبية إذا قورن بحالة الهدوء العادى حيث الفروق الجوهرية المعنوية بين قيم طاقات كل ريتم فى منحنيات رسم المخ E. E. G ونظراً لأن تحليل ذبذبات رسم المخ يعتمد على فصل الهارمونيات المختلفة مما جعل إستخدام متسلسلات فورية أمراً هاماً فى البرنامج الذى يتم إدخاله فى العقل الإلكترونى فقد قام دويل چوزيف سنة ١٩٧ وآخرون Doyle joseph etac, بإستخدام العقل الإلكترونى مع تحويلات فورية لتحليل الذبذبات الكهربية للمخ E. E. G ومن نتائج التحليل الطيفى لتلك الذبذبات تم دراسة عدم التماثل بين نشاط كل من النصفين الكرويين assymetry of two hemisphere activity وعلاقة ذلك بأداء المفحوصين حل بعض المشاكل الإدراكية . وبناء على هذه الدراسة فقد توصلوا إلى نتائج تشير إلى أن المشكلات اللغوية والحسابية تعمل على إستدعاء تغييرات ملحوظة

فى رسم المخ بصفة أساسية فى نصف الكرة الشمالى Left hemisphere بيد أن نصف الكرة اليمين Right hemisphere تخضع لتأثير إدراك العلاقات المكانية من جهة وتأثير الموسيقى من جهة أخرى . وهذا الفرض قد تم دراسته والتأكد منه إذا ما تم مقارنة النشاط الكهربى للقشرة المخية فى المناطق المتماثلة يميناً ويساراً فى النصفين الكرويين ، فنشاط تردد ألفا فى النصفين الكرويين خصوصاً فى نصف الكرة الشمالى يؤكد ذلك الفرض خصوصاً أثناء الأداء اللفظى وحل المشكلات الحسابية إذا ما قورن بتأثير الإدراك البصرى . من العرض السابق يتضح لنا أنه لابد من وجود أساساً عصبياً فسيولوچيا يحكم النشاط العقلى والأهمية القصوى لهذه التجارب ليست مجرد الحصول على تغييرات نوعية فى النشاط الكهربى للمخ تصاحب تأثير أداء عمل عقلى معين ، إنما هو إتاحة الفرصة لمعلومات تسمح بممارسة الضبط الذاتى للسلوك وتشفير المعلومات الفسيولوچية العصبية كمؤشرات للنشاط النفسى مما يساعد فى معرفة لغات المخ وطبيعة هذه اللغة حيث يتم الوصول إلى كيفية تجنيد وتوظيف الخلايا العصبية للحصول على نوعيات سلوكية عقلية قد توصف بأنها خيالية ، كذلك تساعد هذه الأبحاث الجريئة فى الإجابة عن بعض التساؤلات الخاصة بإمكانية إستقبال وإرسال المعلومات من المخ كإشارات عن حالة ذلك المخ الوظيفية كذلك فإنه من الواضح أن دور طريقة التدريس ونظام التربية هو المحور الأساسى الذى يتم بناء عليه تشكيل وتعديل وتوظيف تلك الخلايا العصبية التى تبعث لنا بإشارات توضح نوع المعلومات التى تحملها وهنا تكمن خطورة التربية وخطورة دراسة سيكولوچية التعلم فى معرفة أسرار المخ الذى لابد وأن يمارس نشاطاً تتعلم فيه الخلايا العصبية أدوارها المختلفة .

ونتساءل الآن هل توجد علاقة بين الخصائص الفردية والنشاط الكهربى الذى يصدر عنهم فى الصفحات التالية سأحاول أن أطرح بعض الآراء والدراسات التى قد تصل فيها إلى إجابة على هذا التساؤل .

ثانياً : خصائص منحنيات رسم المخ E. E. G. والخصائص الفردية للنشاط العقلى

منذ أن ظهر علم النفس التجريبى وخصوصاً معمـل السيكوفيزيقـا على أيدى العلامة ڤونت عام ١٨٧٩ تقريباً وكل المشتغلين بعلم النفس يحـاولون معرفة أسرار

النشاط العصبى فى المخ وعلاقته بالنشاط النفسى وإلى أن جاء العالم الألمانى هانز برجر Hans Berger عام ١٩٢٩ ، ليكشف لنا لأول مرة فى تاريخ العلم إمكانية تسجيل النشاط الكهربى بالقشرة الدماغية عند الإنسان .

وفى العصر الحالى يحاول العديد من الباحثين أماطة اللثام عن الأسس الفسيولوچية Physiological bases التى تكمن وراء الخصائص الفردية للنشاط العقلى عند الإنسان .

وطبقاً للنتائج التى توصل إليها علماء الغرب (چرى وولتر Graywalter) بريبرام Pribram ، مولر Mollar ، الينجسون Elingson ، فوجل Vogel وعلماء الشرق بالإتحاد السوفيتى (لينتيوف Lentof، لوريا Loria وليفانوف Levanof ، أنانيف Ananef ، وسالاجوب Salagoub وغيرهم من الباحثين ، كل هؤلاء العلماء يتفقون جميعاً على أنه عند دراسة النشاط العقلى المعرفى لابد من العناية القصوى بالأسس النيروفسيولوچية لها وفى عام ١٩٧٢ لخص العالم الروسى " ليونتيف " أهم المفاهيم عن النظم الوظيفية للمخ Functional Systems of brain فى علاقتها بالقدرات السيكولوچية للفرد ، فيقرر " أن قدرات الإنسان لا يمكن أن توجد كما هى عليه فى تكوينات المخ ، ولكن المخ لا يحتوى على تلك القدرات النوعية أو غيرها بل يتضمن فقط القدرة على تكوين هذه القدرات " .

أما أ . ب . لوريا عام ١٩٧٣ ، ى . د . هوستابا عام ١٩٧٢ ، هولسنذ عام ١٩٧٤ فيؤكدون أن الفصوص الجبهية Frontal lobes تلعب دور تنظيم الميكانيزم الأساس للنشاط العقلى المعرفى .

أما ميشيف عام ١٩٦٢ يعتقد أن إرتباطات بعض القدرات الخاصة بنفس الخصائص الفردية للنشاط الإنعكاسى - الشرطى . Condlitional reflective activity يعطى لنا الأساس فى تحديد أن كل تلك القدرات الخاصة تقوم على أرضية فسيولوچية عامة ترتبط بخصائص التأثير المتبادل لكلا نظامى الإشارة . توصل العالم ب . م تيبلوف Teplof B. M. فى كثير من كتاباته وأعماله المداخل التجريبية لدراسة العلاقة بين الخصائص التبولوچية للجهاز العصبى : Topologicol Charachteristics of nervous system وبعض خصائص القدرات العقلية التى تظهر فى نشاط الأعمال المختلفة التى يقوم الإنسان بها وفى هذا الصدد لا يمكن أن نهمل ما قاله العلامة هب D O'Hebb عن التنظيم الهرمى

والتكامل بين النظم الوظيفية للقشرة الدماغية ويشكلون أهم الشروط الضرورية اللازمة لتحديد مستوى الذكاء الإنسانى كذلك فإن سيبرمان صاحب نظرية العاملين فى تفسير الذكاء كان ينظر إلى العامل على أنه يعكس ما أطلق عليه المرونة العصبية للمخ ، والتى تدخل فى نشاط عقلى معرفى يقوم به الإنسان .

ومن هذا العرض السابق يمكن أن نصل إلى إستنتاجين رئيسيين هما :-

الأول : ينحصر فى أن الذكاء والنشاط المعرفى يقوم ويتحد على أرضية نيروفسيولوچية والتى تتحدد على أساس العلاقة المتبادلة بين المعلومات الوراثية والمعطيات البيئية معاً .

الثانى : يتلخص فى أن الذكاء الإنسانى من الممكن أن يتحدد من خلال معرفة العلاقات البنائية الخاصة لوظائف المخ النيروفسيولوچية .

وإنتشار رسام المخ الكهربائىelectroencephalogroher فى العصر الحالى بمعامل علم النفس قد ساعد كثيراً بل ويعتبر من أهم الطرق الرئيسية العالمية فى دراسة النشاط العصبى الراقى (النشاط النفسى) ولهذا فإنه من الممكن دراسة بعض الخصائص العقلية للفرد من خلال تسجيل الجهود البيولوچية الكهربية للقشرة الدماغية .

Biocurrents of cerebral cortex وفى السطور القادمة سوف أقدم بإيجاز بعض الأبحاث التجريبية فى هذا الصدد على المستوى العالمى أى الإلتقاء بين باحثى الشرق والغرب فيما يختص بموضوع الأدلة الفسيولوچية العصبية التى تعكس نوع ودرجة النشاط النفسى كما يظهر فى السلوك والخصائص الفردية .

قامت الباحثة چوليبڤا عام ١٩٧٤ ومعاونوها بدراسة النشاط الكهربى للقشرة الدماغية .E. E. G بعد تحليل منحنياته بإستخدام محلل analyser وجهاز لقياس طاقة كل ريتم حيث توصلت إلى وجود إرتباطات عالية بين قيم الطاقة لترددات دلتا ثيتا ، ألفا ، بيتا - ١ ، بيتا - ٢ لمنحنيات رسم المخ .E. E. G فى الحالة الأرضية Background states ودرجات الأداء فى التذكر الإرادى واللإرادى لمجموعة من الصور التى يتم عرضها مدة من الزمن على المفحوصين وأوضحت الدراسة أن هناك إرتباطاً عالياً بين دلائل رسم المخ من جانب (التذكر اللإرادى من جانب آخر عند أعمار متوسطة تقابل المرحلة الإعدادية تقريباً) .

أما عند البالغين فقد لوحظ إرتباط عالى بين دلائل رسم المخ (طاقة كل ريتم)

وبين فاعلية التذكر الإرادى . وما نستنتجه بصفة عامة من هذه الدراسة أن الأفراد الأكثر تنشيطاً (المخ عندهم فى حالة وظيفية خاصة تعرف بحالة التنشيط) يظهرون نجاحاً أكثر فى مدى تذكرهم المعلومات .

فى عام ١٩٧٥ قام بوجويڤلينسكى Bogoyavlencky ومعاونوه بدراسة العلاقة بين درجات النشاط المعرفى وكل من الأدلة الآتية لرسم المخ .

١ - طاقة كل ريتم دلتا ، ريتم ثيتا ، ريتم ألفا ؛ ريتم بيتا - ١ ، ريتم بيتا - ٢ الذى حصل عليهم من الحالة Back ground EEG .

٢ - دليل ألفا alpha Index .

٣ - تردد ألفا alpha frequency .

٤ - تأثير مثير ضوئى Photo stimulator .

يعطى نبضات ضوئية ذات ترددات ٤ ، ٦ ، ١٨ ، ٢٥ ذبذبة فى الثانية المفحوص يتعرض لنبضة ضوئية ترددها ٤ ذبذبة فى الثانية فى نفس اللحظة يتم تسجيل رسم المخ المقابل لتلك النبضة .

ثم بالترتيب يتم التسجيل للترددات ٦ ، ١٨ ، ٢٥ على التوالى .

أما عن النشاط العقلى فيتم قياسه بإستخدام إختبار يتضمن مجالات إبتكارية وتضمنت الدراسة عدد ٢٠ مفحوص يختلفون فيما بينهم فى مستوى ونوعية نشاطهم المعرفى . وتوضح نتائج تلك الدراسة إرتفاع مقدار السعة الخاصة بألفا ريتم مع إنخفاض تردده عند هؤلاء الأشخاص المتميزون ذوى النشاط العقلى الأعلى .

وفيما يختص بمقارنة نشاط الذبذبات الكهربية للقشرة الدماغية E.E.G. بمستويات الذكاء كما تقيسه إختبارات الذكاء المعروفة ، فقد تناوله العديد من الباحثين وكان من أسباب كشف أسرار الأسس الفسيولچية العصبية التى تمكن وراء إختلافات مستويات الذكاء نشر بعض الباحثين أمثال سيمون Simon والنيجسون Elengson عام ١٩٥٥ مثالاً يوضح فيه أنه طالما أن نشاط كلا الريتمين ألفا ، بيتا يعبر تقريباً عن وظائف غاية فى البساطة لنشاط الأنسجة العصبية ، فإنه من الصعب أن نحكم بدلائل تلك العمليات الفسيولوچية البسيطة على علاقتها بدرجات قياس نظام معقد كالشخصية .

وبعد ظهور هذا المقال ظهرت العديد من الأبحاث التى توضح أن نشاط

القشرة الدماغية Cerebral cortex هو فى حد ذاته نشاط جمعى يأتى من محصلة العلاقات المتداخلة بين العديد من النظم المخية فى مواجهة ما قاله الينجسون فقد حصل كل من كريز Kreezer عام ١٩٣٧ ، سميث عام ١٩٣٧ على إرتباط موجب بين قيم ترددات ألفا ريتم ومستوى النشاط العقلى عند مجموعة من المفحوصين تم تشخيصهم على أنهم مصابون بالتخلف العقلى وتم تسجيل رسم المخ لهم أساساً من المنطقة المؤخرية . كذلك فإن تالان Talan وزازو Zazo عام ١٩٥٩ إستخدموا تكنيك رسم المخ . وتوصلوا إلى إرتباطات عالية ذات دلالة إحصائية بين تردد ألفا والمستويات العقلية .

وأشهر الأعمال الإلكتروفسيولوجية فى علاقتها بالنشاط العقلى المعرفى ما قام به كل من ماندى – كاسل Muudy - Castle عام ١٩٥٨ ، نيلسون nelson عام ١٩٦. ، شوجرمان Sugar man عام ١٩٦١ فوجل وآخرون عام ١٩٦٧ دويتشمان وبيك عام ١٩٦٩ Deustman and E. c Beck فى إستخدام نفس المنهج التجريبى الفسيولوجى الممثل فى جهاز المخ حيث يمكن مقارنة النتائج والإعتماد عليها فى تفسير الظاهرة النفسية ، فالإختلاف والتضارب بين النتائج خصوصاً فى مجال علم النفس أو دراسة النظم الحية يأتى من إختلاف مناهج وأدوات البحث ، ولكن طريقة رسم المخ تم توزيعها على المستوى العالمى حيث المؤتمرات العالمية التى تم فيها التوحيد بين إستخدام مصطلحات رسم المخ . بالإضافة إلى الإتفاق الإجماعى على خريطة مواقع المراكز العصبية فى القشرة الدماغية .

كل ذلك جعل الباحثين المذكورين أعلاه يؤكدون حقيقة وجود علاقات ذات درجة عالية من الثقة والدلالة بين مؤشرات تغييرات ذبذبات رسم المخ من جانب ودرجات إختبارات الذكاء المختلفة فعلى سبيل المثـال وجـود إرتبـاط يتـرواح بين - ٣٣ر ، + ٥٥ر. بين دليل ألفا alpha index ودرجة الذكاء اللفظى Verbal in telliegense ، إرتباط حوالى - ٤٨ر. بين الإختبارات الفرعية الخاصة بالعمليات الحسابية . وقد ظهر إفتراض حول أن نمط التردد إفتراض العالم المشهور Frequncy - patern Variabity يمكن أن يعتبر دليلاً حساساً على مستوى النمو العقلى عند الفرد ولإختبار صحة هذا الفرض قام كل من تالان ولارى Lairy بدراسة تجريبية أوضحت وجود إرتباط عالى سالب القيمة - ٧٦ بين نمط التردد ومستوى النمو العقلى . ولكن النيجسون قام بدراسة ينفى بها وجود ذلك الإفتراض

ويبدو أن هذا التضارب يحدث لأن الباحثين يهتمون بدرجة الذكاء الكلية والحكم عليها من نشاط ريتم محدد يعكس عملية خاصة أو مرتبط بأداء عمل عقلى نوعى وفى المحصلة نجد أنه من الممكن إلا يرتبط أداء عقلى نوعى إرتباطاً عالياً بالذكاء العام ككل .

من هذا المنطلق قام كل من فوجل وبروفرمان Vogel and Broverman عام ١٩٦٤ بدراسة تعتمد فى جوهرها على أنه ما دام هناك عوامل عديدة مستقلة كل منها عن الآخر تكون بصفة بناء الذكاء فمن الممكن إذن دراسة الدلائل الفسيولوچية كما تقاس برسام المخ الكهربائى الـ E E G وعلاقتها ليس بدرجة الذكاء العام وإنما بدرجات الإختبارات الفرعية التى تدل على القدرات الخاصة ، وعلى ذلك توصل كل من فوجل وبروفرمان إلى النتائج الآتية :

١ - يوجد إرتباط عالى موجب بين مقياس الترددات البطيئة لألفا . (ليس بكل ترددات ألفا) وبين القدرات على التذويب Automati zationability وتظهر تلك القدرة عندما يقوم الإنسان بعمل عقلى نمط واحد فالإختبار الذى إستخدم يتضمن عمليات جمع على درجة ملحوظة من الصعوبة ، بحيث توضح إكتساب تلك الآليات العقلية المرتبطة بعمليات الجمع من جانب ويظهر تأثيرها على التغيرات الكهربية من جانب آخر .

٢ - إرتباط عالى بين الدليل السابق ذكـره وبين درجـة الأداء الإدراكى الصحيح (إختبار فى السرعة الإدراكية) .

٣ - هناك إرتباط عكسى بين دليل بيتا Beta index ، الأداء الإدراكى الخاص بنمط التزويبAutomatization ولما كان الإعتماد على تحليل رسم المخ E. E. G فقط من منطلق نشاط كل ريتم على إنفراد دون النظرة الشاملة للعلاقة بين الترددات داخل كل ريتم من جهة وبين كل رينم والآخر من جهة أخرى ، فإننا لا يمكن أن نصل إلى صورة دقيقة عن نشاط القشرة الدماغية كعلاقة بين النظم المتكاملة لا للعناصر التى تحتويها تلك النظم ، كذلك فإن التمركز Localization الفراغى لنظم التكوينات العصبية " المراكز العصبية " ينشأ عنها من علاقات داخلية لابد وأن تؤخذ فى الإعتبار كعامل أساس يعكس النشاط النفسى كنظام يصدر عن علاقات متكاملة بين أجزاء المخ .

ويقترح المؤلف تمثيلاً فى ثلاثة محاور (عبد الوهاب كامل ١٩٨٠) لتفسير

السلوك الإنسانى .

١ - العلاقة بين النصفين الكرويين اليمينى واليسارى Right - left relationship

٢ - العلاقة بين المخ الأمامى Forebrain والمخ الخلفى hindbrain أو بأسلوب آخر العلاقة بين الفصوص الجبهية Frontal lobes والأجزاء المؤخرية OccipitalZoner .

٣ - العلاقة الرأسية بين تكوينات القشرة الدماغية وتكوينات ما تحت القشرة الدماغية Cortex - Subcortex relationship

وعلى أساس ذلك التصور النظرى لما يحدث بالفعل داخل المخ من علاقات ذات تأثير متبادل بين أجزاء المخ يمكن أن نتخيل مدى أهمية التكامل الوظيفى لنشاط التكوينات العصبية فى المخ عند دراسة وتفسير السلوك أو أى نشاط عقلى معرفى .

ولكن الدراسات السابقة لم تنظر إلى النشاط الكهربى تلك النظرة المجسمة الفراغية فرغماً عن ما تحمله تلك الذبذبات التى يتم تسجيلها بإستخدام رسام المخ الكهربى من معلومات عن الحالة الوظيفية للمخ Brain functional stat فإن الإتصال الفراغى بين المراكز العصبية العليا يتم بفضل ذلك النشاط الفسيولوجى العصبى ولذلك كان لابد من تسجيل رسم المخ من مناطق عديدة تشمل ذلك التنظيم الفراغى للقشرة الدماغية حيث لابد من توافر شرط التزامن أى فى نفس الوقت التى يتم فيه تسجيل معلومات كهربية من المنطقة الجبهية Frontal . لابد من معرفة ما يحدث فى نفس اللحظة هنا وهناك فى أجزاء المخ المختلفة وذلك ممكن بإستخدام العقل الإلكترونى حيث يتم التحليل الفورى لذلك من مختلف المراكز العصبية .

وعندئذ نكون لدينا صورة متكاملة عن النشاط النفسى المعقد الذى يدل على الحاصل النهائى للعلاقات المتبادلة بين الأجزاء . بإستخدام العقل الإلكترونى للحصول على تحليل طيفى دقيق لكل من قيمة التردد والسعة فإن جنترابانى Giannitrapani عام ١٩٦٩ قام بإجراء التجربة الآتية :

قام بتسجيل رسم المخ E. E. G من المناطق الآتية بالقشرة الدماغية يميناً ويساراً وهى :

١ - الأجزاء الجبهية . ٢ - الصدغية . ٣ - الجدارية . ٤ - المؤخرية .

وكل منها يميناً ويساراً بنصفى الكرة . ويتم التسجيل من هذه المناطق أثناء

الهدوء النفسى فى (وضع النوم) ليقارن برسم المخ أثناء أداء عمليات الجمع التى تتم فى العقل بدون إستجابات لفظية .

وتوصل الباحث إلى النتائج الآتية :

١ - بإتخاذ عدد الذبذبات فى الثانية الواحدة على إنها وحدة كمية تعبر عن درجة النشاط فى المناطق المختلفة أظهرت الدراسة أن متوسط عدد الذبذبات / الثانية (التردد) ينخفض بصورة ملحوظة أثناء الأداء العقلى إذا ما قورن بالوضع أثناء الهدوء النفسى .

٢ - التردد المتوسط فى نصف الكرة الشمالى أعلى منه فى نصف الكرة اليمينى أثناء العمل العقلى بإستثناء المناطق الجدارية لمجموعة المفحوصين ذات الذكاء المتوسط والمنطقة المؤخرية فى مجموعة المفحوصين ذوى نسبة الذكاء العالى .

٣ - وما يختص بتوزيع النشاط فى النصفين الكرويين ظهرت على فروق ذات دلالة إحصائية ليس فقط بين المناطق المختلفة فى كلا المجموعتين بل أيضاً بين المجموعتين المختلفتين فى متوسط نسبة الذكاء .

٤ - عندما تم طرح عدد الذبذبات فى نصف الكرة الشمالى Left hemisphere من عدد الذبذبات فى نصف الكرة اليمينى Righthemisphere ، لوحظ أن خارج الطرح أعلى عند مجموعة الأفراد ذوى الذكاء العالى من خارج الطرح عند أفراد المجموعة الثانية الأقل فى متوسط نسبة الذكاء وعلى الأخص فى المناطق الجبهية Frontal lobels وعند إستخراج قيمة الطرح (اليسار - اليمين) فى المناطق الصدغية - temporal كان خارج الطرح عند المجموعة الثانية (الأقل ذكاءً) أكبر من نفس القيمة عند المجموعة الأعلى ذكاءً .

٥ - بالنسبة للمناطق الجدارية - Pariatal نجد أن عدد ذبذبات التردد المتوسط فى نصف الكرة الشمالى أعلى منه فى نصف الكرة اليمينى عند المجموعة الأعلى ذكاءً (+ ٢٢) فى الوقت ذاته نجد أن هذا العدد أكبر فى نصف الكرة اليمينى عن نصف الكرة الشمالى فى المجموعة الأقل ذكاءً (- ٢٠) .

٦ - أما فى المناطق المؤخرية بالقشرة الدماغية -occipital area نجد أن عدد الذبذبات (التردد المتوسط) فى نصف الكرة الشمالى أعلى من نصف الكرة اليمينى (+ ١٦) عند المجموعة الأقل ذكاءً بينما أن نفس القيمة " المؤشر " فى نصف الكرة اليمينى أعلى من نصف الكرة اليسارى عند مجموعة

الأذكياء .

٧ - قام الباحث بحساب قيمة المؤشرين الآتيين : ١ - التردد المتوسط عند كل فرد أولاً فى حالة الهدوء النفسى (الحالة الصفرية) ثم أثناء التفكير ويتم طرح القيمة الأولى (أثناء الهدوء) من القيمة الثانية (أثناء التفكير) ، قيم الذكاء العام كما يقيسه إختبار وكسلر للبالغين . وبحساب معامل إرتباط الريتم وجد أنه كلما قل مقدار الفرق بين حالة التفكير والحالة الأرضية إرتفعت درجة الذكاء .

٨- وإذا ما حسبنا الفرق هذا ولكن بين نصف الكرة الشمالى واليمينى عند كل فرد نجد أنه :

أ - بالنسبة للمناطق الجدارية Pariatal يوجد إرتباط عالى ذو دلالة إحصائية بين قية هذا الفرق وكل من درجة الذكاء العام ، والذكاء غير اللفظى .

ب - بالنسبة للمناطق المؤخرية حصل الباحث على إرتباط سالب بين درجات الذكاء وقيمة الفرق بين نصف الكرة اليسارى ونصف الكرة اليمينى . وبسبب الحصول على هذا الإرتباط السالب قام الباحث بحساب قيمة التردد المتوسط كالآتى : المنطقة الجبهية + المنطقة الصدغية + المنطقة الجدارية ثم يطرح منها قيمة المؤشر فى المنطقة المؤخرية وذلك عند كل فرد أثناء التفكير حينئذ تم الحصول على إرتباط عالى بين درجة الذكاء غير اللفظى وبين قيمة هذا المؤشر الفسيولوچى .

ومن العرض السابق يتضح لنا أن الإتجاه الحديث فى دراسة العلاقة بين الأدلة الفسيولوچية كما نقيسها من جهاز رسم المخ لا يعتمد فقط على مجرد قيم التردد منفصلة أو سعة كل تردد على حدة فى كل منطقة من أجزاء القشرة الدماغية وإنما يعتمد على المدخل التكاملى الذى يتعامل مع نشاط رسم المخ كنظام System . ولهذا كان لإستخدام العقل الإلكترونى والمعادلات الرياضية شأن هام فى التحليل المتكامل للمعلومات التى نحصل عليها من رسم المخ - E E G . فلا يمكن أن نستدل على النشاط العقلى المعرفى من مجرد تلك النتائج التى تعتمد على قيم نشاط كل رتبة منفصل عن الآخر ولكن جوهر إنعكاس النشاط العقلى فى النشاط التلقائى كما تقيسه برسام المخ الكهربى يكمن فى العلاقة المتبادلة بين المراكز العصبية العليا ومدى إشتراكها فى كل عملية نفسية يقوم بها الإنسان

ولذلك فإن الخصائص التركيبية للذبذبات الكهربية والتى توضح العلاقة بين نشاط كل ريتم والآخر من جانب ، وكل مركز وآخر من جانب آخر يعتبر أكثر حساسية وموضوعية لتتبع نشاط المخ أثناء العمل العقلى .

ثالثا : الخصائص التركيبية لذبذبات المخ أثناء العمل العقلى

فى هذا الجزء يحاول مؤلف هذا الكتاب إعطاء فكرة ملخصة عن الدراسة التى قام بها (عبد الوهاب كامل سنة ١٩٧٦) عن الخصائص التركيبية لمنحنيات رسم المخ أثناء الحالات والمستويات المختلفة للنشاط العقلى .

تعتبر هذه الدراسة محاولة لإستخدام المدخل التكاملى مع التحليل الإحصائى متعدد الأبعاد لمعرفة مدى إنعكاس العمل العقلى فى بعض الأدلة الفسيولوچية كما يقيسها رسم المخ وكذلك للوقوف على تلك الخصائص التركيبية للعلاقة بين نشاط كل ريتم (نشاط كل ريتم يعكس عملية أو عدة عمليات عقلية دماغية) والآخر ثم نشاط كل جزء من أجزاء القشرة الدماغية (التى تم دراستها) وعلاقته بنشاط الأجزاء الأخرى .

مسلمات أساسية تقوم عليها الدراسة :

١ - أى نشاط نفسى لابد وأن ينعكس فى التغيرات الحادثة للعلاقة بين نشاط كل ريتم والريتم الآخر .

٢ - الريتم يعبر عن عملية فسيولوچية تصاحب أى أداء عقلى .

٣ - نشاط أجزاء القشرة الدماغية واحد عند جميع أفراد نفس النوع فمثلاً : المنطقة المؤخرية مسئولة عن برمجة وإدراك المعلومات البصرية ، أجزاء المنطقة الصدغية مسئولة عن برمجة وإدراك المعلومات السمعية وهكذا .

٤ - العلاقة بين المراكز العصبية العليا علاقة تركيبية وظيفية مؤقتة (طبقاً لنوع النشاط النفسى تتغير وتتبدل العلاقة بين التجمعات العصبية التى تعرف بالمراكز العصبية العليا - والتى تقوم بوظائف نوعية) .

٥ - التعلم هو المؤثر الحقيقى المسئول عن توظيف العلاقات العصبية داخل القشرة الدماغية .

الفرض الذى يحاول البحث دراسته :

١- جانب رياضى فيزيقى ينحصر فى أن ريتمات رسم المخ تكون تنظيم هرمى (علاقة هارمونية تستدل عليها من إستخدام متسلسلات فورييه) .

٢ - قيم الترددات المختلفة لمنحنيات رسم المخ هى فى حد ذاتها مقياس متدرج يتغير بتأثير العمل العقلى .

٣ - درجة تنظيم الترددات برسم المخ مؤشر لمستوى تنظيم العمليات النفسية .

المنهج المستخدم:

إستخدم الباحث المنهج الفسيولوچى لدراسة العمليات التى تحدث فى القشرة الدماغية أثناء حل المشكلة حيث تعتمد الدراسة على النشاط التلقائى - Spontanious activity فى المخ والذى يمكن تسجيله بوضع أقطاب خاصة على أجزاء محددة فوق فروة الرأس طبقاً للنظام العالمى ١٠ - ٢٠ The interna tinal 10 - 20 System وهنا تظهر وحدة منهج البحث طبقاً للدراسات العالمية حتى يمكن المقارنة .

أدوات البحث:

أ - الأدوات السيكلوچية وتنحصر فى :

١ - مقياس وكسلر بلفيو لذكاء الراشدين .

٢ - إختبار أيزنك للذكاء (إختبار الإدراك المكانى) .

٣ - مشاكل غير نمطية البناء non sterio - type problem لتحديد مدخل المفحوص لحل هذا النوع من المشكلات عددها (٧) .

ب - أدوات الكتروفسيولوچية :

١ - جهاز رسم المخ Electronencephalograpah ١٧ قناة ماركة سانيو اليابانى يتصل بمحلل للتردد frequency analyser بالإضافة إلى مجمع لقيم الطاقة المتوسطة integrator حيث يتم فصل التردد دلتا ١ - ٤ ، ثيتا ٤ - ٨ ، ألفا من ٨ - ١٣ ، بيتا - ١ من ١٣ - ٢٠ بيتا - ٢ من ٢٠ - ٣٠ كل منها ذبذبة فى الثانية على التوالى .

ويعطى مجمع الطاقة القيمة المتوسطة لطاقة كل ريتم من الترددات المذكورة عالية أى خمس قيم (سعة بالميكروفوات) كل خمس ثوانى (فترة التحليل) .

وهذا يختص بالجزء الأول من الرسالة والخاص بإثبات الجانب الثانى من الفرض . وينحصر فى أن ترددات رسم المخ تكون نظاماً من عدة تداريج تتغير طبقاً لأداء المفحوص بحل المشكلات .

ويجب أن ألفت النظر إلى أن ذلك الجزء العملى من الرسالة قد تم تصميمه

على أساس إنها تجربة فيزيقية حيث يتم التعامل مع النشاط الكهربى للمخ كبناء راقى التنظيم التركيبى والوظيفى . وذلك حتى يتمكن الباحث من التحكم فى جميع العوامل التى تؤثر على إثبات الفرض . وتقوم تلك الفكرة الخاصة بعمل دراسة مكثفة على مستوى الفرد الواحد على أساس أن نوع نشاط كل جزء بالقشرة الدماغية واحد عند جميع أفراد النوع الإنسانى والفرق أساساً يكمن فى درجة هذا النشاط ، ولذلك فإن الباحث حاول أن يصل إلى طبيعة نشاط المناطق التى تم التسجيل منها على فروة الرأس Scalp عند عدد - ٢ شخص تم إختبارهم بالمواصفات السيكولوچية الموضحة عالية ، وبعد ذلك قام بتعميم تلك النتائج بعد أن حصل على نفس التغيرات على مستوى الفرد على عينة من الأفراد عددها ٢٠ شخص (عشرون) .

٢ - لتعميم ما توصل إليه الباحث من إثباته للجزئية الثانية من الفرض ، ولإثبات إلى أى مدى تكون صحة الجزئيات الأخرى من الفرض إستخدم جهاز رسم المخ ١٦ قناة يتم إتصالها بالعقل الإلكترونى computer ، أى أن الذبذبات الكهربية تنتقل من فروة الرأس لتظهر فى شكل منحنيات على ورق خاص بالجهاز ، وفى نفس الوقت يتم إرسال نفس الذبذبات إلى العقل الإلكترونى حيث نحصل على تحليل طيفى لترددات رسم المخ (قيم التردد ، والسعة) .

خطوات العمل :

١ - يتم إختيار الأفراد طبقاً لنتائج الأداء على مقياس وكسلر بلفيو لتقدير درجة النمو العقلى " الذكاء " .

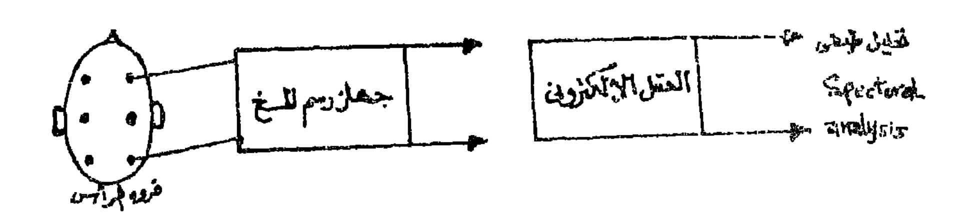
٢ - يتم تدريب الأفراد على حل بعض الأمثلة المتضمنة فى إختبار أيزنك لإدراك العلاقات المكانية - البصرية وذلك حتى يتعرف المفحوص على نوع المشاكل ويتكيف ذهنياً لهذا النوع من العمل .

٣- يتم تقديم مشاكل جديدة حوالى ٤٠ مسألة لكل مفحوص (يستغرق حل المسألة من دقيقة إلى ٣ دقائق فى المتوسط) .

٤ - يجلس المفحوص فى حجرة منعزلة صوتياً على كرسى مريح للغاية بحيث لا يشعر بإجهاد عضلات الرقبة لضمان نقاء الذبذبات التى يتم تسجيلها . ويترك فترة من ٧ - ١٠ دقائق يتعود فيها على الموقف .

٥ - يتم تسجيل رسم المخ أثناء الهدوء والعين مغلقة ثم التسجيل أثناء الهدوء النفسى والعين مفتوحة (أنظر شكل رقم ٣٠ ، ٣١) .

شكل (٣٠)



٦ - يتم التسجيل أثناء حل المشكلات .

٧ - يوجد ذر خاص فى يد المجرب عند الضغط عليه يبدأ العقل الإلكترونى فى إستقبال المعلومات التى يتم إرسالها " ذبذبات رسم المخ " وذلك أثناء ثلاثة حالات وخليفية المخ وهى :
أ - المناطق الجبهية يميناً ويساراً .
ب - المناطق الجداربة يميناً ويساراً .
حـ - المناطق المؤخرية يميناً ويساراً.

"النتائج"

لا يمكن فى هذا المؤلف عرض جميع النتائج التى توصل إليها الباحث فى هذه الدراسة وساكتفى بتقديم النتائج الأساسية الآتية :

١ - بالنسبة للجزء الأول من الدراسة والخاص بدراسة النشاط الكهربى للمخ أثناء العمل العقلى على مستوى الفرد لتأكيد وجود الظاهرة موضع الدراسة وهى تغير درجة العلاقة بين نشاط كل ريتم والريتم الآخر (تم قياس السعة لكل تردد) طبقاً لتغيير الحالة الوظيفية للمخ وإستدل الباحث على درجة هذا التغير بمعرفة عدد معاملات الإرتباط بين نشاط كل ريتم والريتم الآخر بالمناطق المختلفة بالقشرة الدماغية حيث يتم حساب عدد الإرتباطات داخل كل منطقة على حدة من جانب ثم عدد الإرتباطات بين المناطق المختلفة لأجزاء القشرة الدماغية من جانب آخر والجدول الآتى يوضح الفروق الكمية لهذه الإرتباطات فى ثلاث حالات وظيفية للمخ وهى :

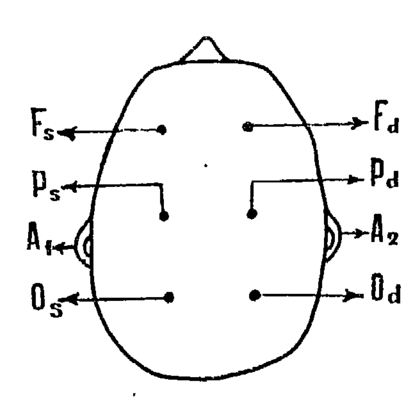
أ - الهدوء النسبى (الحالة الأرضية) .

ب - حالة الحل بسرعة .

حـ - حالة الحل ببطء .

ومن الجدول رقم (٣) يتضح :

شكل (٣١)



شكل (٣١) يوضح أماكن وضع الأقطاب طبقاً للنظام العالمى (١٠ - ٢٠ ٪)

جدول (٣) يوضح عدد الإرتباطات بين قيم السعة للريتمات المختلفة فى حالات وظيفية مختلفة

المنطقة	الحالة الوظيفية	الحالة الأرضية ن = ٣٦	الحل السريع		الحل البطيء	
		عدد الإرتباطات التى لها دلالة إحصائية	عدد الإرتباطات الدالة	عدد الإرتباطات ذات القيم الأعلى	عدد الإرتباطات الدالة	عدد الإرتباطات ذات القيم الأعلى
المنطقة	م أ	٣٦	٦٥	١٦	٥٨	٦
الجدارية	م ب	٣٥	٤٦	٢٠	٦٧	٢
			ن = ١١٤		ن = ١٤٨	
المنطقة	م أ	٥٠	٥٩	—	٥٩	—
المؤخرية	م ب	٣٧	٥٦	٧	٧١	١٤
			ن = ١١٤		ن = ١٤٨	
الإرتباط بين الأجزاء الجدارية	م أ	٤١	١٠١	٣٧	٧١	٢
والأجزاء المؤخرية	م ب	٢٨	٤٨	١٣	٨١	٢

مستوى الدلالة = ٠٠١ر

م أ = مفحوص أول

١ - أن عدد الإرتباطات داخل كل منطقة على حدة يزداد إزدياداً ملحوظاً أثناء الحل السريع إذا ما قورن بنفس عدد الإرتباطات فى الحالة الأرضية أو حالة الحل البطىء وذلك بإستثناء المنطقة المؤخرية حيث أن المفحوص يقوم بحل مشاكل بصرية مكانية .

٢- أثناء الحل يزداد عدد الإرتباطات بين الأجزاء المؤخرية والجدارية حيث يصل هذا العدد إلى ١٠١ إرتباط بينما يكون ٧١ إرتباطا أثناء الحل ببطء وندرك الفروق بين حالة العمل العقلى والهدوء النفسى حيث أن عدد الإرتباطات يكون ٤١ إرتباط فقط (أثناء الهدوء النسبى) .

٣ - أثناء الحل السريع ترتفع قيمة درجة الإرتباط الذى يدل على إرتفاع مستوى النشاط أثناء الحل ذلك بالمقارنة بنفس عدد هذه الإرتباطات فى الحالة الأرضية وحالة الحل البطىء .

ثانياً : تغير النشاط الكهربى للمخ E E G أثناء حل المشكلة عند مجموعة المفحوصين الذين يبلغ عددهم عشرين فرداً .

وفى هذا الجزء حاول الباحث دراسة نفس العلاقة الإرتباطية بين قيم السعة للترددات المختلفة (٢٦ تردد) .

والجدول الآتى يوضح عدد الإرتباطات ذات الدلالة الإحصائية العالية (مستوى ٠.٠١ر) داخل كل منطقة من مناطق القشرة الدماغية على حدة من جانب ، وبين المناطق المختلفة من جانب آخر . " الجدول " .

الجدول رقم ٤ يوضح عدد الإرتباطات بين قيم السعة لعدد ٢٦ تردد ليس على مستوى الفرد كما هو الحال فى الجدول السابق وإنما على مستوى الجماعة " عدد ٢٠ مفحوص " .

ويوضح هذا الجدول ديناميكية التغيرات الحادثة داخل كل منطقة بالقشرة الدماغية من جانب وبين كل منطقة وأخرى من جانب آخر حيث يختلف نشاط المراكز العصبية عند القيام بالعمل العقلى كما تظهر فروقاً عالية بين الحالة الأرضية وبين نشاط المفحوصين عند إستغراقه لزمن حل المشكلة ككل .كذلك فإن المناطق الجبهية فى الحالة الأرضية تتميز بوجود عدد إرتباطات أكبر منها فى المناطق الأخرى لأنه حسب نظرية العالم اليهودى لوريا فإن المناطق الجبهية مسئولة عن برمجة المعلومات المنطقية . وهذا يؤكد أحد جوانب الفرض المرتبطة بإرتفاع درجة

عدد الإرتباطات الدالة (عند مستوى ۰۱ر) بين قيم السعة الخاصة
٢٦ تردد (تحليل طيفى بإستخدام العقل الإلكترونى) لرسم المخ

	المناطق المختلفة التى تم منها تسجيل رسم المخ					
	المنطقة الجدارية		المنطقة المؤخرية		المنطقة الجبهية	
	يمين	يسار	يمين	يسار	يمين	يسار
الحالة الأرضية ن = ٤٠	١٣٧	١٣٠	١٦٥	٢٥٣	٢٠٠	٢٢٣
مراحل مبكرة مختلفة للحل	ن = ٣٠ ١٨٤	٩٨	١٨٠	١٨٣	——	——
مراحل نهائية للحـل	ن = ٣٠ ١٥٩	١٥٦	ن = ٤٦ ٢٥٠	٢٣٦		
زمن الحـل الكلى	٢٧٥ ن = ٦٠	٢٤٩	٢٥٣ ن = ٧٦	٢٢٥	١٦٥ ن = ٤٠	٢٥٣

جدول رقم (٤) مستوى الدلالة = ۰۱ر

الهارمونية أثناء الحل وتظهر الهارمونية فى وجود الإرتباط بين الترددات التى تكون هارمونيات فيما بينها (٢ : ٤ : ٨ : ١٦ : ٣٢) وذلك مرتبط بالتردد الأساسى الذى يكون علاقات هارمونية .

ثالثاً : بناء على مقياس وكسلر بليفو قام الباحث بتقسيمهم إلى مجموعتين يوجد بينهم فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠٥ بالنسبة لمتوسط الذكاء فى المجموعتين وتوصل الباحث بعد حساب مؤشر درجة الهارمونية عند كل فرد إلى : (إشتق الباحث كمؤشر جديد للهارمونيه)

١ - أنه كلما زادت درجة عدم التماثل - assymersy بين نشاط الأجزاء الجبهية Frontal والأجزاء المؤخرية occipital زاد مستوى النمو العقلى كما يقيسه مقياس وكسلر بليفو .

٢ - الفروق بين نشاط كل منطقة والأخرى كما يتم تقديره بالدليل الذى إقترحه المؤلف وهو مقياس الهارمونية الطاقى energetic score of harmony (وهو عبارة عن مجموع قيم الطاقة لكل تردد تظهر هارمونياته) يظهر دلالة إحصائية عالية بين كل مركز عصبى وغيره من المراكز الأخرى عند مجموعة الأذكياء بينما لا توجد هذه الفروق عند المجموعة الأقل ذكاءً .

والمجال هنا لا يتسع لتقديم جميع نتائج الدراسة بالتفصيل وإنما حاول البحث بإستخدام إسلوب منهجى متقدم فى هذا الفرع أن يوضح إلى حد بعيد مدى العلاقة بين النشاط الكهربى للمخ والأداء العقلى .

وفلسفة هذه الدراسة تؤكد أن التعلم يكاد يكون من أهم العوامل المسئولة عن توظيف وبرمجة المعلومات التى يستخدمها الإنسان للمحافظة على بقائه كفرد وكنوع . وعموماً فإن هذه الدراسة قد تفتح لنا المجال للمزيد من الدراسات المرتبطة بالفروض الأساسية لهذا البحث - كذلك لابد وأن نلفت نظر القارىء بأن هذا المجال من الدراسة يكاد يقتصر على مجموعة الدول الكبرى لإرتباطه بأبحاث الفضاء وغزو المخ فهذه الدراسة تمثل أول دكتوراه عربيه فى هذا المجال .

كذلك فإن منهج وأسلوب الدراسة والوصول إلى مقاييس كمية لتقدير نشاط رسم المخ E. E. G. يفيد كثيراً فى الكشف عن الفروق بين الحالات المرضية والعادية مع إمكانية الحصول على معلومات أساسية تفيد فى مساعدة الإنسان على أن يتحكم فى السلوك من خلال توجيه العمليات العصبية بالقشرة الدماغية .

رابعاً : الوحدات الوظيفية للمخ والنشاط العقلى :

أوضحنا من قبل إن المخ هو عضو النشاط النفسى والعمليات العقلية العليا كالتفكير والتذكر والتخيل كخصائص معقدة لا يمكن أن تكون إلا وظيفة لبناء على نفس الدرجة من التعقيد التركيبى الوظيفى . لذلك فإننا سوف نحاول فى هذه السطور البسيطة أو نلقى الضوء على نظام عمل المخ وذلك من خلال توضيح الوحدات الوظيفية التى تشترك فى الأنشطة العقلية التى تتمخض على عمل المخ .

ويكاد يتفق الجميع على أن العمليات العقلية عبارة عن نظم وظيفية معقدة لا تقع فى مساحات ضيقة محددة بالمخ ، وإنما تحدث من خلال المشاركة الفعالة لأبنية المخ ككل وهو يعمل ، وكل من تلك الأبنية يؤدى وظيفة نوعية محددة لتنظيم ذلك النظام الوظيفى .

وطبقاً لذلك التصور فلابد أولاً أن نتعرف على تلك الوحدات الأساسية التى منها يتكون المخ ودور كل منها بالنسبة للأشكال المعقدة للنشاط العقلى . وتشير الأبحاث لوريا سنة ١٩٧٣ ، ليفانوف سنة ١٩٦٢ ، لينزلى سنة ١٩٦٠. ، بريبرام سنة ١٩٦٠. ، ١٩٧١ والدراسات على وجود أرضية قوية تؤكد التميز بين ثلاث وحدات وظيفية تشترك فى نظام عمل المخ بالنسبة للنشاط العقلى ، وبدرجة ما تقربنا إلى الحقيقة يمكن أن نصفها كما يلى :-

أ - وحدة تنظيم مصدر الطاقة اللازمة لعمل المخ .

ب - وحدة إستقبال وتشغيل وتخزين المعلومات التى تصل للمخ من العالم الخارجى .

حـ - وحدة برمجة وتنظيم وتصفية النشاط العقلى . والعمليات العقلية عند الإنسان عموماً وعلى الأخص فى حالة نشاطه الواعى تتم دائماً بإشتراك تلك الوحدات الثلاثة ، كل منها تشترك بدور فى العمليات العقلية من جانب وتسهم فى أداء تلك العمليات من جانب آخر . ومن الملامح الرئيسية لتلك الوحدات إن كلاً منها تشكل فى حد ذاتها بناء هرمى hierarchical وتتكون على الأقل من ثلاثة مساحات قشرية تقوم كل منها على الأخرى المنطقية الإسقاطية (الأولية) primary وهى تستقبل النبضات impulses من أو ترسل إلى النظام الطرفى perifery ثم المنطقة الثانوية secondry (إسقاطية - إرتباطية) وفيها يتم تشغيل وبرمجة المعلومات القادمة إليها وأخيراً المنطقة الثالثية tertiary وهى عبارة عن مناطق التداخل

Zones of overlaping ، وتعتبر تلك المناطق مع المناطق الثانوية العمود الفقرى لعمليات التفكير والنشاط العقلى عند الإنسان .

وفيما يلى عرض موجز لتلك الوحدات الوظيفية الثلاثة :-

١ - وحدة تنظيم الطاقة اللازمة لعمل المخ .

The unit for Regulating tone waking and mental states.

مما لا شك فيه أن حالة اليقظة The waking state . ضرورية حتى يمكن أن يمارس الإنسان أى نشاط وعلى الأخص العقلى . وكما يقرر لوريا فإن الإنسان يمكنه أن يستقبل ويقوم بتشغيل المعلومات فقط تحت شروط مناسبة من درجة اليقظة والإنتباه فمن المعروف أنه من غير الممكن أن يتم تنظيم العمل العقلى أثناء النوم فذلك التنظيم يتطلب مستوى أمثل من الطاقة توجد عنده القشرة المخية (Optimal level of cortical tone) .

ومع تطور الطرق الإلكتروفسيولوچية أمكن تحويل معلومات المخ إلى صورة مرئية حيث إخترع ليفانوف Livanov جهاز خاص يعرف بإسم توبوسكوب Toposcop سنة ١٩٦٢ لتسجيل مستوى الإستثارة من بين ٦٠ - ١٥٠ نقطة إستثارة بالقشرة المخية يمكن تسجيلها آنياً (فى نفس التو واللحظة) وتظهر ديناميكية تلك النقط على شاشة تليفزيونية خاصة ومن خلال هذا الجهاز يمكن تتبع نقطة ظهور الإستثارة بالقشرة المخية عند حيوان يقظ ، ومعرفة حركة هذه النقطة بالقشرة ، ثم الذى تنتهى عنده حركية تلك النقطة أى تصبح فى حالة خمول . ومنذ عام ١٩٤٩ عندما أوضح كل من ماجون Magoun وموريتس Moruzzi أن هناك تكوين عصبى خاص فى ساق المخ Brain stem مسئول عن ميكانيزم تنظيم طاقة القشرة المخية وذلك التكوين له شكل الشبكة حيث عرف فيما بعد بالتكوينات الشبكية Reticular for mation. (سبق شرحه) وتتبعثر أجسام الخلايا العصبية فى تلك التكوينات بطريقة نوعية ولا تتبع قانون الكل أو لا شىء ، وإنما يرفع من مستوى طاقتها بالتدريج حتى تشمل حالة الجهاز العصبى ككل .

وبعض الألياف العصبية لتلك التكوينات ينتهى بالمراكز العليا فى المخ كالمهاد التحتانى والقشرة المتطورة neocortex وتعرف بالنظام الشبكى الصاعد ascending reticular system وتلك المسارات النوعية الخاصة تلعب الدور الرئيسى لإمداد القشرة المخية بالطاقة اللازمة والإبقاء على مستوى محدد مطلوب

لعمل المخ . يشترك مع ذلك التكوين نظام آخر يعرف بالنظلم الشبكى الهابط dessending Reticular system وكلا المسارات الصاعدة والهابطة تشكل نظاماً وظيفياً فى إتجاه رأسى ذاتى التنظيم على أساس الحلقة الإنعكاسية أو مبدأ القوس الإنعكاسى .

وبإكتشاف التكوينات الشبكية يكون قد ظهر مبدأ أساسى لدراسة عمل المخ . ممثل فى التنظيمات الرأسية لجميع أبنية المخ وليس كما كان يعتقد قديماً بأن جميع العمليات الخاصة بالإنتباه والعمل العقلى تحدث فى القشرة المخية ، وإنما هناك مصدر الطاقة يعمل على إمداد والإبقاء على مستوى تشغيل المعلومات بالقشرة .

٢ - وحدة إستقبال وتحليل وتخزين المعلومات :

The unit for Receiving, analysing and storing information.

مما سبق يتضح لنا إن الوحدة الأولى لها بناء يجعلها تؤدى وظائف غير نوعية نظراً لبنائها غير النوعى non specefic فهى مصدر عام للطاقة حتى يكون الفرد فى حالة الإنتباه واليقظة لأداء العمل .

أما بالنسبة للوحدة الثانية المسئولة عن إستقبال وتحليل وتخزين المعلومات فالأمر يختلف تماماً بالنسبة لموقع ووظيفة تلك الوحدة . تقع الوحدة الثانية هذه فى المناطق الجانبية بالقشرة المتطورة neocortex بالسطح المحدب النصفين الكرويين ومنها ما يشمل المناطق الخلفية Posterior Regions حيث تشمل الأجزاء المؤخرية occipital " البصرية " والأجزاء الصدغية temporal (سمعية) والجدارية Parietal. (الحسية العامة) .

ومن معرفة الدقة التخصصية لعمل تلك الوحدة نجد إنها لا تخضع لقانون أو مبدأ التغيرات التدريجية كما هو الحال فى الوحدة الأولى إنما تخضع لقانون الكل أو لا شيء وبلغة الأرقام واحد أو صفر . كذلك فإن البناء الهستولوجى فى تلك الأجزاء متمايز لدرجة بعيدة من حيث شكل الخلايا العصبية وطريقة تنظيمها . أما بالنسبة لخصائصها الوظيفية فإن نظم تلك الوحدة . Unit مهيئة لإستقبال المثيرات التى تذهب إلى المخ من المستقبلات الطرفية ، لتعمل على تحليلها إلى عدد هائل للغاية من عناصر مركبات تلك المثيرات ثم إلى تخليق تلك المعلومات وتحويلها إلى نظم وظيفية كاملة أو متحدة .

ونعلم جميعاً أن تلك العلاقة المتبادلة بين التركيب والوظيفة على مختلف مستويات النظم البيولوجية وأوضحها البناء المعقد للمخ الذى يؤدى وظائف نفسية على نفس الدرجة من التعقيد ، لذلك فإن النشاط المعرفى عند الإنسان لا يمكن أن يحدث بالنسبة إلى نمط تأثير كيفى واحد منفصل كالرؤية فقط أو السمع فقط أو اللمس فقط ، ولكن معرفة العالم الذى يتم عن طريق إنعكاس المعلومات الخارجية فى المخ ، يحدث كنتيجة النشاط متعدد الكيفية . Polymodal actvity وبالنسبة للوحدة الوظيفية الثانية لعمل المخ ، فإن كلاً من المناطق الإسقاطية الأولية والثانوية (الإسقاطية الإرتباطية) مع المناطق الثالثية تحدد نمط الإدراك المعرفى بالنسبة للعمليات العقلية العليا .

قوانين عمل الوحدات الوظيفية الثانية والثالثة

القانون الأول : هو قانون البناء الهرمى لمناطق القشرة المخية وتوضيحاً لذلك القانون فإن العلاقات بين المناطق الأولية والثانوية والثالثية مسئولة عن التخليق المتزايد أو بمعنى آخر التشفير Coding المعقد للمعلومات القادمة عن طريق النظم الحسية للمخ . وتلك العلاقات تتغير كيفياً (نمط الإتصال العصبى) فى مجرى تاريخ حياة الفرد . فالطفل الصغير لا تتكون عنده كيفيات المناطق الثانوية بدون أن يتم تكامل المناطق الأولية لأنها هى الأساس الذى يؤدى إلى الحركة فى الإتجاه الهرمى لما هو أرقى وظيفياً على مستوى المناطق الثانوية كما أن المناطق الثالثية تقوم على خصائص نشاط المناطق الثانوية لنحصل على البناء الهرمى . فيجدد فاى جوتسكى (١٩٣٤ ، ١٩٦٠) أن الخط الرئيسى للتفاعل بين مناطق القشرة المخية يسير من أسفل إلى أعلى وأى إضطراب فى البناء الأولى يؤثر على نشا ط المناطق القشرية العليا .

أما بالنسبة للفرد البالغ الذى قد تم إكتمال الوظائف النفسية العليا عنده ، يفترض أن المناطق القشرية العليا تؤدى الدور الرئيسى المسيطر .

فعندما يدرك البالغ العالم من حوله فإنه يقوم بتنظيم المعلومات أوتشفير إنطباعاته داخل نظم منطقية يترجمها إلى خطط دقيقة schemes عندئذ نجد أن أعلى مناطق ثالثية تمارس الضبط control على عمل المناطق الثانوية المدعمة لها وعندما يحدث تلف أو مرض للمناطق الثانوية يمكن عند البالغ أن تؤدى المناطق الثالثية بوظائف تعويضية وذلك التنظيم الهرمى جعل فاى جوتسكى Vygotsky

يصل إلى نتيجة أنه فى المرحلة الأخيرة فى تاريخ حياة الفرد ontogeny يتجه الخط الرئيسى للتفاعل بين مناطق القشرة المخية من أعلى إلى أسفل ذلك لأنه عند البالغ فإن عمل المخ يُظهِرْ عدم إعتماد المناطق العليا إلى حد بعيد على المناطق الدنيا كما هو العكس حيث تظل تعتمد المناطق الدنيا على المناطق العليا فإذا لم يتم ترجمة المعلومات البصرية بناء على تلك الشفرة المستقبلة والمتخزنة فلا يمكن أن يحدث الإدراك البصرى ، أو السمعى " الخ .

القانون الثانى : عمل المخ بالنسبة للوحدة الوظيفية الثانية يخضع لما يعرف بقانون التخصص النوعى المتناقص Law of diminishing specificity ويمقتضى هذا القانون فإن العلاقات المتبادلة بين المحللات التى يختص كل منها بنوع عريض من المعلومات (سمعى ، بصرى ، لمسى) تؤدى إلى تخليق شفرات دقيقة جداً ليتكون فى النهاية خطط أدق وأرقى من النمط الكيفى لكل على حدة Supramodal Schemes. وتُعبرْ تلك الخطط عن أرقى مستوى مجرد للعالم المُدْرَك ، لأن النمط الراقى الناتج عن التفاعل بين المحللات analysers يؤدى فى النهاية إلى شفرة رمزية تختص بلغة المخ .

القانون الثالث : قانون إتساع التوظيف الجانبى .

Law of the progressive lateralization of functions.

ولما كان نشاط عمل المخ يتم ليس فقط بالنسبة للبعد الرأسى أى من مستوى أدنى إلى مستوى أعلى وإنما أيضاً يشمل البعد الأفقى الذى يظهر فى العلاقات الوظيفية بين كل من النصفين الكرويين الشمالى واليمينى نجد أنه حتى نهاية العمر السادس وما قبل ذلك قليلاً يمكن توظيف نصف الكرة اليمينى ليؤدى وظائف نصف الكرة اليسار " اللغة " وبعد ذلك فإن نصف الكرة اليسار يعتبر مسيطراً بالنسبة لإكتساب اللغة ، وهى من أهم العوامل الرئيسية التى تتحكم فى النشاط العقلى المعرفى . وهذا القانون يعرف بقانون إتساع التوظيف الجانبى وبالنسبة للمناطق الأولية لا يمكن أن نتحدث عن مدى الإختلاف لنوع وظائفها لكل من نصف الكرة اليسار أو اليمين ولكن الأمر يختلف بالنسبة للمناطق الثانوية ويريد إختلافاً بالنسبة للمناطق الثالثية فلكل من النصفين الكرويين حسب ما إذا كان الشخص أشول - أو أيمن (بالنسبة للعمل كالكتابة مثلاً) . فذلك القانون يحكم عمل النصفين الكرويين بالنسبة لنوع المعلومات والوظائف التى يتم تشغيلها بأى منهم

فكلما إنتقل الفرد من مرحلة عمرية إلى مرحلة متقدمة يزداد عدم التماثل الوظيفى بين كل من النصفين الكرويين لذلك فإننا ننظر إلى النشاط العقلى المعرفى والقدرات العقلية فى ضوء التكامل الوظيفى بين كل من النصفين الكرويين بالمخ سيتضح لنا فى آخر هذا الفصل .

٣ - وحدة برمجة ، تنظيم وتصفية المعلومات :

The unit for programing regulation and verification of activity.

إن عملية إستقبال وتشفير وتخزين المعلومات يمثل مظهر واحد للعمليات الإدراكية المعرفية عند الإنسان . والمظاهر الأخرى للنشاط الإدراكى المعرفى يتمثل فى تنظيم النشاط الواعى . وتلك المهمة توضح لنا وظيفة الوحدة الثالثة لعمل المخ حيث إنها المسئولة عن برمجة المعلومات وتنظيمها وتنقيتها . والإنسان لا يتفاعل بطريقة سلبية مع ما يستقبله من معلومات ولكنه يخلق مقاصد جديدة ، ويكون خطط متنوعة وبرامج مختلفة لأفعاله ويفحص أداءه بتنظيم سلوكه وفى النهاية تحدث تنقية وتصفية للمعلومات . وكل هذه العمليات تتطلب وحدة وظيفية خاصة تختلف عن الوحدات السابقة . وأساس الوحدة الوظيفية هذه يقوم على مبدأ التغذية الرجعية .

وتلك الوحدة الوظيفية تقع فى المناطق الأمامية من النصفين الكرويين hemispheres ومفتاح هذه الوحدة يظهر فى القشرة الحركية Motor cortex وتعرف بمنطقة برودمان .Brodman. area (بالطبقة الخامسة) حيث تحتوى على الخلايا الهرمية العملاقة (نسبياً إذا ما قورنت بالخلايا الأخرى) حيث تخرج منها الألياف لتصل إلى نويات المراكز الحركية الشوكية . ومنها إلى العضلات لتشكل المسارات الهرمية العريضة ورغم العدد الوظيفى لتلك المناطق ما قبل الجبهية prefrontal فإن جميع الأبحاث تؤكد الدور الأساسى بالنسبة لها فى عملية تنظيم العمليات العقلية .

والخاصية الرئيسية المميزة لتنظيم الوعى الإنسانى تكمن فى أن التنظيم يتم بإشتراك الكلام .

وتؤكد أبحاث ليفانوف سنة ١٩٦٤ ، سنة ١٩٦٧ الأهمية القصوى لإشتراك الفصوص الجبهية فى تنظيم أشكال النشاط العقلى المعقد عند الإنسان . فعندما قام بتسجيل النشاط الكهربى الذى يعكس إستثارة من ٥٠ - ١٥٠ نقطة فى حالة

عمل حيث يتم التسجيل من تلك النقط جميعها فى نفس الوقت واللحظة . وقد أوضح من هذه الدراسة الأعمال العقلية المعقدة وتؤدى إلى ظهور نقط عاملة عديدة فى منطقة الفصوص الجبهية أكثر من غيرها . وتوصلت هومسكايا سنة ١٩٧٢ إلى نفس النتائج عن دور الفصوص الجبهية فى تنظيم النشاط العقلى وتؤكد أبحاث جراى ولتر سنة ١٩٦٣ ، ١٩٦٤ ، ١٩٦٦ . ظهور ريتم معين فى نشاط ذبذبات المخ وإنتشار ذلك الريتم فى المناطق الجبهية أثناء التوقع كذلك أثبت لوريا سنة ١٩٦٦ دور الفصوص الجبهية فى تنظيم العمليات النفسية " الإدراك والتخيل والتفكير " .

وعموماً فإن تلك الوحدة الثالثة لعمل المخ تتبع نفس القوانين التى تحكم عمل المخ بالنسبة للوحدة الوظيفية الثانية ولا يتسع المجال هنا لإبراز كل وظيفة على حده وإنما نكتفى بالإشارة إلى أن تنظيم وبرمجة وتنقية المعلومات يتم فى تلك الأجزاء من المخ ، ومن ثم يمكن فى ضوء معرفة الوظائف النوعية لكل وحدة وظيفية أن نتحكم فى نوع المعلومات التى تكتسب من خلال عملية التعلم والتطبيع الإجتماعى للفرد .

الفصل الثانى عشر
الأسس السيكوفسيولوجية لغسيل المخ

غسيل المخ Brain Washing مصطلح شائع بين الناس ينطقون به فى مناسبات عديدة فعندما يتحول الإنسان فى رأيه ويدافع عن الرأى الآخر يقولون له " إنت لازم إتغسل مخك " فالمفهوم يكثر تداوله بين الأفراد عندما يتنافسون على المراكز أو المناصب الوظيفية أو السياسية . هل يمكن بالفعل أن نقوم بغسيل المخ ؟ وما هو على وجه التحديد ؟ وما هى أساليب تحقيقه ؟ .

عندما نعود إلى تاريخ الفكر السياسى والعسكرى فى الحروب العالمية نجد أن الصين أول من إستخدم ذلك المصطلح فالكلمة Brain washing هى الترجمة الحرفية للمصطلح الصينى his - hao بمعنى إصلاح الفكر فعندما إنتقلت السلطة سنة ١٩٤٩ إلى الشيوعيين فى الصين فكروا جدياً فى إعادة تعليم المثقفين والطبقات المتوسطة بإستخدام فنيات غسيل المخ حيث إستخدموا نفس الوسائل التى يتم بها التعامل مع المسجونين والمجرمين أثناء الحرب الكورية .

وتلك العملية تقوم أساساً على مظهرين محوريين هما :

١ - الحصول على الإعترافات الخاصة بالجرائم التى حدثت .

٢ - إعادة التعليم لزرع الأفكار الجديدة . وإستمرت تلك الأساليب على جانب من السرية حتى أصبحت علماً يدرس حتى يمكن الإستفادة منه وتطويعه لخدمة المجتمع الإنسانى .

فالمصطفى صلى الله عليه وسلم قد إستخدم أساليب نفسية مع الكفار الذين يقعون فى الأسر حتى يحصل منهم على معلومات عن العدو فكل مجتمع يريد أن يستخدم العلم فى سبيل تحقيق النصر .

وحيث أن تلك العملية معقدة ومتعددة الجوانب فهى فى مركز العديد من العلوم : علم النفس ، علوم المخ والأعصاب ، علم الإجتماع ، علم الجريمة ، علوم الشرطة . وقد تطورت المعرفة العلمية بحيث أن الإنسان يمكن أن يخضع لممارسة عملية غسيل المخ بدون ضغوط وبدون أذى ويتم ذلك عن طريق :

١- الغمرالإجتماعى للفرد خصوصاً فى مرحلة المراهقة لذلك فإن المكاتب الثقافية للدول المختلفة تحاول بكل إصرار أن تغزو المخ العربى من خلال ترغيب الشباب فى ثقافتهم وتقديم المنح المجانية للمتفوقين فى الثانوية العامة حتى

يتم مسح أفكارهم التى جاءوا بها وإبدالها بفكرهم وإن كان تعديل الإتجاهات والأفكار يقابل مقاومة عالية كلما تقدم الفرد فى العمر إلا أن جميع الأفراد لديهم القابلية بدرجات مختلفة لترك فكرة محددة وقبول فكرة جديدة .

٢ - عن طريق وسائل الإعلام والإيحاء النفسى أثناء عملية الإسترخاء فتكرار تقديم إعلان عن نوع معين من الملابس أو الأدوات أو السلع يجعل الفرد يترك فكرته عن القديم ليبدأ فى شراء ما يعلن عنه بطريقة جذابة .

٣ - إستخدام الإقناع عن طريق دراسة مسبقة للأفكار والإتجاهات والقيم التى يدين بها الفرد وعلى أساسها يتم وضع برامج منظمة تهاجم تلك الأفكار بأسلوب منظم .

تعريف غسيل المخ :

تعرف عملية إخضاع الأفراد عن عمد لأساليب القسوة النفسية أو الجسمية بهدف تغيير أفكارهم أو إتجاهاتهم أو أفعالهم بغسيل المخ . وهو يختلف تماماً عن تحقيق نفس الأهداف من خلال إعادة التعليم والإقناع والغمر الإجتماعى .

كما أن زراعة الأفكار والإتجاهات يمكن أن تحدث من خلال ما يعرف بوسائل التثقيف التى شاعت فى الدول الشيوعية لفترات طويلة ليفاجئنا العصر الحالى بقنبلة إنهيار العالم الشيوعى (دائرة معارف ليكسكون جزء ٣) .

وقد أدى تطور وتحسين الأساليب الفنية فى علم النفس والنيورفسيولوچيا إلى وضع برامج متقدمة لعملية غسيل المخ لتحقيق هدف المسح الكلى الشامل Totalism : أسلوب الحياة ، الأفكار والمشاعر ، العقائد والإتجاه السياسى . . . . الخ .

وكثير قد شاهد العديد من الأفلام السينمائية التى تعرض إستخدام الأدوية المتخصصة للحصول على أسرار من شخص لا يرغب فى أن يبوح بها والقانون فى جميع الدول يمنع ذلك ويجرمه حيث كثر إنتشار الجرائم التى تتم بجمع معلومات تحت تأثير التخدير .

أساليب غسيل المخ .

إختلفت أساليب إخضاع الأفراد عن عمد لتغير أفكارهم فهناك فنيات تقوم على الأدوية المخدرة لتؤثر على المخ وتجعل الفرد فى حالة دوخة أو إعياء نفسى يبدأ بعده الحديث فى موضوعات لا يريد التحدث عنها فى حالة اليقظة ، وأحياناً

أخرى تستخدم أساليب تعتمد على إجهاد الجسم كما توجد فنيات أخرى تعتمد على الحرمان الحسى Sensory Deprivation ويمكن أن نقدم الأفكار الأساسية لتلك الطرق فيما يلى :

أولاً : إستخدام الأساليب الكيميائية :

وتعرف المواد المستخدمة بأدوية الحقيقة Truth Drugs ومن أمثلة الأدوية ما يعرف بإسم ثيوبنتون الصوديوم Sodium Thiopentane وتأثيرها ليس كما نتوقعه فهى تجعل الأفراد فى حالة دوخة ما بين النوم واليقظة وتشبه فى تأثيرها الكحولات . أما عن الأثر الفسيولوچى فهو ببساطة شديدة يؤدى إلى إخماد نقاط الحراسة فى المخ والتى تجعل الإنسان دائماً فى حالة الوعى واليقظة والتى تقع فى ساق المخ والتكوينات الشبكية حيث ينقطع التنشيط عن القشرة المخية .

وفى تجارب أخرى أمكن التنبؤ بوجود مواد كيميائية تعمل على تحويل وجهة الفرد الحالم لتجعله قاتلاً وقد سمعنا كثيراً عن حالات الإجرام التى ظهرت بسبب تعاطى الهيروين وخلافه إلا أن مادة الكارباكول Carbachol أو الأتروبين إذا ما أدخلت إلى المخ فإنها تمثل مفتاح أكيد لمناطق المخ وفى أوقات الحروب تستخدم بطريقة الخداع فى عبوات تشبه الإيروسول ما يعرف بمواد الهلوسة تجعل العدو فى حالة إرتباك شديد مع ظهور سلوكيات الهوس ، كما أن هناك أساليب إجرامية تستخدم غازات خطرة تغمر الجهاز العصبى بمادة الإسيتيل كولين acetyl coline فيموت الفرد مباشرة بطريقة تشبه الخنق .

إلا أن البحث العلمى يثبت أن غسيل المخ بالطرق الكيميائية لا يصلح مع جميع الأفراد .

ثانياً : الحرمان الحسى :

أجرت جامعة ماك چيل مونتريال Montreal`s Mcgill university فى عام ١٩٥١ عدة تجارب على المتطوعين لعمليات العزل والحرمان الحسى وفى تلك التجارب يعزل الفرد وحيداً فى غرف مظلمة معزولة صوتياً مع إرتداء قفازات فى اليد وموانع للسمع على الأذن . وليس عجيباً أن نسمع عن الحرمان الحسى فلقد مارسه منذ أزمنة عديدة وتمارسه الآن مجموعات التصوف واليوچا حيث يقومون بعمليات تدريب على الإعتكاف عن لذات العالم ومصادر الإحساس لإخضاع المخ على التركيز والإيحاء .

وكما أوضحنا سابقاً فإن الحرمان الحسى يؤثر على التكوينات الشبكية ومن ثم يتحكم فى درجة الوعى فيؤدى إلى فقدان الشعور وتفكك وحدات عمل المخ وبالتالى التفكير فيصل الفرد إلى حالة التفكير غير المترابط (أحمد عكاشة ١٩٧٥) وتتدرج عمليات الحرمان الحسى طبقاً لإختلاف المعامل والأسس النظرية ويمكن أن تتنوع أساليب الحرمان الحسى بحيث تشمل : أ - حرمان المؤثر . ب - نقص الإحساس حـ - العزل الإدراكى . د - العزل الإجتماعى ، ويمكن تلخيص الآثار النفسية للحرمان الحسى فيما يلى :

١ - تغيرات وجدانية سلبية تبدأ بالنشوة والإسترخاء .

٢ - بعد فترة من الزمن ، ليست طويلة ، يشعر الفرد بصعوبة فى تركيز التفكير والتوجه المنطقى .

٣ - السرحان .

٤ - تناوب النوم مع اليقظة بصورة غير منتظمة .

٥ - الإثارة العصبية .

٦ - الملل والرتابة والشعور بالضيق يؤدى إلى إحساس الفرد بالإكتئاب وبزيادة جرعة الحرمان يدخل الفرد فى أطوار الهذيان وشعوره بأن جسمه غريب عنه . عندئذ تحدث الهلاوس البصرية والسمعية والحسية . وبالطبع فإن تلك الأعراض تزول بعد إنتهاء التجربة . وعموماً فإن قابلية الشخص للإيحاء وتكوين بناء الشخصية لديه يلعب دوراً هاماً فى سرعة ظهور أو عدم ظهور تلك الأعراض .

التغيرات الفسيولوجية للحرمان الحسى :

عرفنا فى الفصول السابقة أن المعلومات الحسية تمثل أساس تشكيل المخ وبرمجته ليقوم بوظائفه ويعنى ذلك أن حرمان المخ من المعلومات الحسية لابد وأن تؤدى إلى تغيرات فسيولوچية يمكن قياسها ورصدها بمختلف الوسائل التى تم شرحها من قبل ويمكن إيجاز تلك التغيرات فى النقاط الآتية :

١ - يؤدى الحرمان الحسى إلى إغلاق نشاط التكوينات الشبكية التى تعمل أساساً مع إستقبال المعلومات الحسية ومن ثم تحدث إضطرابات فى الإدراك والإنتباه كأن يشعر الفرد بأنه يستقبل أصوات من إناس آخرين أو يرى وهجة من الضوء لا أساس لها من الصحة . كما يؤثر الحرمان الحسى على وظائف الإنتباه والدافعية لدى الفرد . (س . م . س . آلين CMC. Allen ، وأخرون ، سنة ١٩٨٤) .

٢ - أثبت بيرچر سنة ١٩٢٩ أن ظهور إيقاع ألفا alpha Rythm يرتبط بالإسترخاء والهدوء فى وجود مثيرات الحياة العادية ويظهر واضحاً عند إغلاق العين ، ولكن إذا إستمر ذلك الهدوء فى عدم وجود معلومات حسية - أى فى حالة الحرمان الحسى - فإن ذبذبات ألفا تأخذ فى البطء ويزداد نسبة ظهور ذبذبات دلتا وثيتا وهى تشير إلى حالة إخماد المخ .

٣ - تنخفض قيمة إستجابة الجلد الجلفانية كلما زادت فترة الحرمان الحسى .

٤ - تحدث تغيرات واضحة فى بعض هرمونات الدم حيث ترتفع نسبة النور أدرينالين والأدرينالين فى الدم .

٥ - ينخفض وزن الجسم بشكل ملحوظ كلما زادت فترة الحرمان الحسى . وعموماً فإن قدرات الإنسان على تحمل الحرمان الحسى تختلف من فرد لآخر فالبعض يهرب من بداية التجربة أما البعض الآخر يتحمل . وقد لوحظ أيضاً حدوث إضطراب مؤقت فى الوظائف المرتبطة بالتعلم والإستدلال المنطقى .

الإيحاء والحرمان الحسى :

الإيحاء ظاهرة نفسية عصبية فسيولوچية لابد وأن يمر بها كل إنسان فجميع الأفراد لديهم قابلية للإيحاء بدرجات مختلفة ، وإرتفاع القابلية للإيحاء ظاهرة ليست سوية حيث تنتشر الإشاعات بسرعة وعمق فى المجتمعات التى ترتفع لدى أفرادها القابلية للإيحاء ، وأكثر الناس عرضة للإيحاء هم الذين يعانون من أمراض عصبية ونفسية كما أن مدمنين الكحولات والسموم البيضاء ترتفع قابليتهم للإيحاء بدرجة عالية . ويمكن إذا كان الهدف تغير أفكار وإتجاهات الفرد عن عمد فإن الحرمان الحسى بدرجات محسوبة يسهل عملية الإيحاء بالأفكار الجديدة ولذلك فهى تصلح فى العلاج النفسى لبعض الحالات الشديدة الخاصة بالوسوسة الشديدة فالحرمان الحسى هنا عامل مساعد وليس هو الأساس فى العلاج . ما هو الإيحاء ؟

يعرف الإيحاء على أنه تأثيرات نفسانية متنوعة لإنسان على آخر ، فهو تأثير منظم على أسس علمية من الأخصائى على العميل (إرجع إلى فصل الأسس النفسية الفسيولوچية للعلاج النفسى) وإذا كانت الكلمات مثيرات شرطية ترتبط بأفعال الفرد وأفكاره فإن الإيحاء يقوم على إستخدام كلمات إنفعالية تخترق بناء الفرد الإنفعالى ومن ثم يتم تكوين إشتراطات جديدة ولكنها معقدة ويؤدى ذلك إلى تعديل البؤرة الإستثارية فى القشرة المخية المرتبطة بسلوك أو فكرة معينة .

الفصل الثالث عشر
سيكوفسيولوجيا الإنفعالات

أولا: الإنفعالات وتغيراتها المرضية.

الإنفعالات تشكل أحد الجوانب الرئيسية الهامة للعمليات النفسية وتتميز بصفة خاصة بأنها تعبر عن معاناة الإنسان من الواقع . ولا تقصد بالمعاناة الجانب السلبى فقط وإنما تشمل أيضاً الجانب الإيجابى فهناك الإنفعالات السالبة كإنفعال الخوف أو الغضب وهناك الجانب الإيجابى كإنفعال السرور أو المرح .

وإنفعالات الإنسان يمكن أن نقسمها إلى ما يلى : -

١ - ردود الفعل الإنفعالية · emotional Reaction

٢ - الحالات الإنفعالية · emotional states

٣ - العلاقات الإنفعالية · emotional Relations

وفيما يلى شرح موجز لكل جانب على حده .

ردود الفعل الإنفعالية .

وتتصف بإرتباط واضح بين ما يعانيه الإنسان من جهة والظروف المفاجئة التى أدت إلى إستدعاء تلك المعاناة من جهة أخرى .

والتعبيرات الإنفعالية القوية قصيرة المدى زمنياً يطلق عليها بالأثر العاطفى الطبيعى وهنا يجب أن نفرق بين الحالة الفسيولوجية لذلك الأثر العاطفى الطبيعى الذى يعبر عن ظهور مفاجىء قوى لنوع من القلق العاطفى الوقتى وبين ذلك الأثر العاطفى الذى يوصف بأنه ذو عرض مرضى . وذلك الأخير يتصف الإنسان فيه بأنه يسرف من الجهد والقدرة فى توجيه أفعاله وتصرفاته وفى مدى تقدير أفعاله دون أن يتذكر ما فعله فى فترة ذلك التأثير العاطفى المرتبط بموقف سلوكى محدد ويعرف بالامنيزيا " فقدان الذاكرة المطلق " وفى حالة التأثير العاطفى الباثولوچى الذى له أعراض مرضية كالغضب الحاد فإن الإنسان قد يندفع إلى الجريمة التى تصل لدرجة قتل ذلك الشخص المسبب لهذا الأثر الإنفعالى الشاذ وفى نفس حالة الحزن الشديد قد يقتل الشخص نفسه ويجب تأكيد أن ردود الفعل الإنفعالية الشاذة تظهر بصفة أساسية عند الأشخاص السيكوباثيين الذين يعانون من حالات الإضطراب العصبى وبالذات العصاب النفسى Psychosis وإذا كنا نقرر حقيقة إنخفاض مستوى السيطرة على النفس أثناء الأزمات الإنفعالية فإن هناك الجانب

الإيجابى للإنفعالات فقد يحدث نتيجة إرتفاع الجهد الإنفعالى عند الإنسان أن تؤتى بأعمال إبتكارية رائعة ومفيدة وهنا تظهر قدرة الفرد على التكيف وعلى تحويل تلك الطاقة الإنفعالية إلى ألوان مفيدة من التفكير الإبتكارى والإبداع الفنى وطبيعة ردود الفعل الإنفعالية المختلفة وكذلك القدرة على تملك النفس والسيطرة عليها تتوقف إلى حد كبير على خصائص وسمات الشخصية والجهاز العصبى من جهة ودور التربية والعوامل البيئية من جهة أخرى .

وعادة ما نجد أن الأنواع المختلفة لإنخفاض درجة خمود الإنفعالات بصفة عامة تلعب دوراً هاماً فى التشخيص والعلاج حيث يظهر على المريض ظاهرة تعبر عن عدم إهتمامه بمكونات البيئة المحيطة له حيث ينعدم أى دافع أو هدف حيث يوصف باللامبالاة وتحدد درجة اللامبالاة بالنسبة لإستجاباته وتفاعله مع البيئة ودرجة الصحة النفسية له .

واللامبالاة – عبارة عن إنخفاض عام كاف Inhebitor لجميع الإستجابات الإنفعالية وكقاعدة عامة غالباً تظهر أعراض اللامبالاة عند هؤلاء الأشخاص الذين يعانون من خلل وظيفى للغدة الدرقية ، وبصفة خاصة تظهر حالة الإخماد الإنفعالى العام عند مرضى الفصام . والمريض الذى كان دائماً تظهر عليه ملامح الإفراط فى حب أعضاء العائلة والإنتماء لهم يصبح كل واحد فى الأسرة كالأخر فكل شىء بالنسبة له متساوى .

٢- الحالة الإنفعالية .

إذا كان الفعل الإنفعالى يعتبر وقتى مرتبط مباشرة بنوع المثير المسبب له والوضع المفاجىء الذى قد يوجد فيه الفرد ، فإن الحالة الإنفعالية تتميز بقواعد زمنية تستغرقها تلك التغيرات التى يطلق عليها حالة إنفعالية .

ويمكن أن نميز الأنواع المختلفة الحالات الإنفعالية ما يمكن أن نطلق عليه بالمزاج الإنفعالى الشخصى مرح أو حزين أو مغموم وهكذا .

وعلى سبيل المثال فمرض ذهان الهوس الإكتئابى يتميز بسلسلة من تغير الحالات الإنفعالية بصورة حادة متقبلة للغاية وهذا المرض أعراضه تظهر فى طورين :

الطور الأول – يظهر ما يسمى بالإحساس بالسعادة والسرور المرضى حيث يحدث إرتفاع حاد ظاهر فى المزاج ويسمى فى هذه الحالة الايوفوريا أو حالة

الإنتعاش والمرح المرضى .

أما فى المرحلة الأخرى يلاحظ بجانب تغير الإنفعالات تغير العمليات المعرفية والتفكير ، حيث تظهر أفكار هزائية ترتبط بإعادة تقييم الشخصية ككل حيث يؤكد المريض أنه عبقرى وموهوب ومكتشف أما فى طور الإكتئاب فإن الأمر يختلف تماماً بل يناقض الحالات الإنفعالية التى تظهر فى الطور الأول وعلى الأخص تظهر على المريض نوع من الحالة الحزينة والنكدية لكل ما يعيشه أو لكل خبرة سبق أن مر بها وتسوده حالة التشاؤم فى النظر للمستقبل وكذلك يشعر دائماً بالذنب الذاتى وبأنه تافه ومخطىء .

وفى حالة الأمراض النفسية والعصبية تظهر أعراض القلق الزائد والخوف الشديد وقابلية الإستثارة والحزن . وغالباً ما تستخدم مصطلحات أخرى توضح تلك الأعراض مثل ظهور حالة الإحباط Frustration والتى تصاحب دائماً تكرار الفشل وعدم بلوغ الأهداف وتحديد- حالة الإحباط يتم تشخيصه بإستخدام بعض الإختبارات العيادية أو بطريق الملاحظة فى العيادة النفسية والإستخبار ذى الأسئلة المختلفة من قبل المعالج .

٣ - العلاقات الإنفعالية .

وتتميز بنوع من الإرتباط الإنفعالى لطابع محدد تجاه أشخاص أو موضوعات محددة وتحت العلاقات الإنفعالية بصفة أساسية يمكن أن تميز - الحب والإنتماء للجماعة ، والعاطفة المولعة من جانب أو العداء وعدم الإنتماء والحقد من جانب آخر ويدخل تحت موضوع العلاقات الإنفعالية أيضاً بعض المفاهيم التى تحكم العلاقات الإنسانية كالإحترام ومفهوم الإخلاص والإزدراء والثقة وعدم الثقة فى النفس والغيرة . وفى علم نفس الإنفعالات يطلق على العلاقات الإنفعالية بالمشاعر والعلاقات الإنفعالية لها أيضاً ديناميكيتها فقد تصل إلى أقصى قدر من التوتر الإنفعالى وتبدأ تخمد بالتدريج فالحب مثلاً يبدأ بنوع من الميل والإهتمام ثم ينتقل إلى مرحلة التعاطف ثم ينتقل إلى حالة الولع ويلى ذلك الإنتماء .

وبعد ذلك لأسباب فجائية يخمد ويبرد وينقلب إلى نوع من الكرة ويجب أن نلفت النظر لأن حدوث إضطراب ظاهر فى العلاقات الإنفعالية قد يكون مصدراً لظهور أعراض مرضية تجعل الإنسان يقاسى أو يعانى داخلياً مما يؤدى فى الحال إلى الحالات المرضية . وهنا تظهر الفائدة الطبية لتلك الأعراض فى التشخيص .

فمثلاً الصديق الذى يصدم فى قريب له تربطه به علاقة قديمة قوية قد تظهر عليه أعراض العصاب النفسى إذا كان مهيئاً لذلك .

ثانياً : الأسس الفسيولوجية للإنفعالات .

من بين الأنواع المختلفة للإنفعالات مع درجات الدقة فى تحديدها تمكن العلم منذ القدم وحتى هذه الأيام من فصل أربعة إنفعالات أساسية لها دور كبير فى الحياة الإنفعالية للإنسان وهى - إنفعال الغضب إنفعال السرور إنفعال الحزن ثم إنفعال الخوف . وكل هذه الأنواع بدون أى مجال للشك تصحبها تغيرات جسمية ظاهرة يمكن تسجيلها ومعرفتها وعلى الأخص فى التبادل بين الخلايا والتنفس ونشاط الأوعية والقلب ودرجة النشاط العضلى وبعض المظاهر الفسيولوجية الأخرى وبعد التوصل للإرتباط الوثيق بين الحالات الإنفعالية وحالة الكائن الحى ظهرت النظرية الفسيولوجية للإنفعالات على يد ب. جيمس ، جـ . لانج وغيرهما .

ويرى جيمس مثلاً أننا نشعر بالحزن لأننا نبكى ويرى لانج أن الإنفعالات تحدث نتيجة لتغير حالة الأوعية من توسيع أو تضييق وفى العصر الحديث أمكن لثبات عملية التأثير المتبادل للإنفعالات على الجسم والعكس " التغذية الرجعية " وعلى سبيل المثال فالحالات النفسية غير الطبيعية كالقلق والتوتر الإنفعالى عند مرضى القلب " إنسداد " والحزن عند المرضى المكتئبين يرتبط بالتغيرات العضوية . ومن الإتجاهات الحديثة فى الأبحاث العلمية الخاصة بالإنفعالات محاولة تحديد تلك التغيرات النوعية التى تظهر على ملامح الوجه والمصاحبة للتغيرات الإنفعالية حيث تستخدم الكاميرات المختلفة لتسجيل جميع التغيرات التى تظهر على الوجه كنتيجة لوجود الفرد فى حالة أنفعالية خاصة . وعند البحث فى مجال الإنفعالات فإن الحديث ولابد وأن يرتبط بمعرفة طبيعة الجهاز العصبى ولو أن الجهاز العصبى يعمل فى صورة الوحدة المتكاملة بين أجزائه إلا أن الإنفعالات ترتبط إرتباطاً ديناميكياً وظيفياً بخصائص ومدى إستثارة أو كف الجهاز العصبى الذاتى وينقسم ذلك الأخير إلى :

١ - الجهاز العصبى السيمبثاوى S N S .

٢ - الجهاز العصبى الباراسيمبثاوى P N S .

ولمعرفة طبيعة العلاقة بين نشاط ذلك الجهاز الذاتى وديناميكية السلوك الإنفعالى فنرد على سبيل المثال وليس الحصر بعض التغيرات التى تطرأ على

السلوك نتيجة نشاط ذلك الجهاز . فمثلاً تؤدى إستثارة الجهاز السيمبثاوى إلى زيادة إفراز هرمون الإدرينالين فى الدم والمركبات التى يرتبط بها ذلك الهرمون مما يؤدى إلى ظهور نوع من عدم الإستقرار ويرفع من قابلية إستثارة الأعصاب إلى الحد غير الطبيعى " أرجع للغدد الصماء " . الذى قد يؤدى إلى عدم السيطرة على الأعصاب أى الإستجابات والردود الإنفعالية المرتبطة بموقف إنفعالى كالغضب أو الخوف .

أما إستثارة الجهاز العصبى الباراسيمبيثاوى فتؤدى إلى زيادة إفرازات الأسيتيل كولين وهو ذلك الوسيط الكيميائى الذى ينطلق عند الحاجة من الوصلات العصبية Synapses للتدخيل فى ميكانيزم توصيل أثر المنبه الصادر من العالم الخارجى .

وتظهر الأبحاث الحديثة العلاقة الأكيدة التى لا مفر من دراستها أو معرفة العوامل التى تؤثر على الميكانيزمات العصبية الغدية من جهة وتأثيراتها على الإنفعالات من جهة أخرى .

ويعتبر كانون Canon أول عالم فسيولوچى أشار إلى إرتفاع الإدرينالين فى الدم عندما ينفعل الإنسان فى موقف محدد .

كذلك فقد إكتشف تلك التغيرات الأساسية التى تحدث فى الأعضاء الداخلية وفى تركيب الدم فى حالة إنفعالات الألم ، والجوع والخوف .

ويمكن إستخدام أشعة إكس فى رؤية التغيرات الداخلية التى تحدث فى تقلصات الأمعاء والمعدة أثناء الخوف . فى حالة الخوف يرتفع أساساً نشاط الجهاز العصبى السيمبثاوى وتظهر حالة خاصة من العلاقة السيكوفسيولوچية تتميز بتوسيع حدقة العين ، وشحوب الوجه وزيادة نبضات القلب ويرتفع ضغط الدم ويحدث جفاف الفم وظهور العرق البارد .

وفى الدم تزيد نسبة الإدرينالين والمواد الكيميائية الأخرى المرتبطة بنشاط الجهاز السيمبثاوى وحديثاً تم التوصل إلى وجود علاقة خاصة بين الإنفعالات سواء كانت موجبة كإنفعال السرور أو سالبة كإنفعال الغضب من جهة وتلك التغيرات الكيميائية والذاتية لنشاط الجهاز العصبى الذاتى . وتنعكس تلك الخصائص الإنفعالية الفسيولوچية من خلال شخصية الفرد وهنا يمكن أن ندرك دور التربية فى الأسرة على طبيعة رد الفعل الإنفعالى الذى تم توجيهه من الصغر فالإنفعالات

تنعكس على البروفيل العام للشخصية بل وتدل عليه ولتوضيح العلاقة بين أنماط الشخصية والتغيرات الداخلية الكيميائية التى تصاحب التغيرات الإنفعالية نجد أن مستوى الإدرينالين فى الدم لا يتغير ولا يزيد زيادة ملحوظة عند الأشخاص ذوى نمط السلوك الصريح الذى يتميز بالتعبير الخارجى للإنفعالات أى التفريغ للخارج فى حالة حدوث توتر إنفعالى وعلى العكس من ذلك فالأشخاص ذووا السلوك الضمنى يميلون إلى عدم التفريغ للشحنات الإنفعالية للخارج بل يتم حجز تلك الشحنات . وعليه نلاحظ إرتفاع واضح لمستوى الإدرينالية والنورإدرينالين noradrenalin فى الدم .

وفى حالات الصدمات الحادة " إصابة أو جرح فى المخ وخلافه من الصدمات الإرتجاجية " نلاحظ عند هؤلاء الأشخاص ذوى السلوك الإنفعالى المتضمن أى الذين يميلون إلى حجز شحناتهم الإنفعالية إرتفاع نسبة الإدرينالين والنورإدرينالين فى الدم وفى حالة الإصابة طويلة المدى يزداد نشاط الجهاز الباراسيمبثاوى والمواد الكيميائية المرتبطة بأثر ذلك الجهاز حيث تزداد نسبة الهيبارين فى الدم كذلك أثبتت الأبحاث زيادة هرمونات الإدرينالين والنورإدرينالين فى حالات الإنفعال التى تعبر عن الخوف الحاد والغضب الشديد ومما يفسر النشاط العصبى الإنفعالى الشاذ عند هؤلاء الأشخاص ، وعلى العكس من ذلك تنخفض نسبة تلك الهرمونات فى الحالات الإنفعالية المرتبطة بالحزن والنكد .

كذلك أوضحت الأبحاث وجود علاقة وظيفية بين الحالات الإنفعالية والحالة الوظيفية لأجزاء المخ المختلفة التى تنعكس فى النشاط الكهربى منحنيات رسم المخ ، لهذه الأجزاء للمراكز المختلفة بالقشرة المخية .

وفى مجال البحث على حيوانات التجارب أمكن التوصل عن طريق غرس أقطاب خاصة دقيقة جداً بالمخ إلى معرفة أثر الإثارة الإنفعالية على تغير منحنيات النشاط الكهربى فى تلك المناطق التى سبق أن غرس بها الإلكترودات (أقطاب) الدقيقة . كذلك فى مجال الأبحاث فى الإنسان بطرق أدخال تيار كهربى محدد فى كل من النصفين الكرويين أمكن تاكيد حقيقة هامة فى العصر الحديث " ٧ سنوات الأخيرة " توضح إرتباط نشاط نصف الكرة الأيسر بظهور الحالات الإنفعالية الموجهة كإنفعال السرور والإنبساط والإرتياح عند إثارة ذلك النصف الكروى الأيمن وعلى العكس يرتبط نشاط نصف الكرة الأيمن فى الحالات المرضية بالإنفعالات

السالبة حيث الإكتئاب والقلق وعدم الإرتياح والحزن .

ويعتبر ذلك المجال بكر ويتطلب المزيد من البحث والدراسة خصوصاً بعد تقدم علم العقاقير حيث يمكن دراسة أثر العقاقير الخاصة على الحالة الوظيفية للمخ أثناء الحالات الإنفعالية المختلفة .

ولكى يمكن دراسة الإنفعالات ومعرفة درجة الردود الإنفعالية بطريقة كمية يمكن قياسها فى وحدات خاصة تستخدم جهاز خاص يعرف باسم السيكو - جلفانومتر حيث يمكن تسجيل إستجابة الجلد الجلفانية Galvanic Skin response عن طريقها يمكن قياس السعة الكهربية فى وحدات خاصة (الأوم) ويستخدم ذلك الجهاز أحياناً فى دوائر البوليس للكشف عن الجريمة حيث تزداد السعة عند ذكر اسم المجنى عليه أو نوع السلاح المستخدم أو ذكر بصمات الأشياء التى كانت تحيط بالمجنى عليه بعد وقوع الجريمة ، وهنا تأثير تلك الكلمة أو غيرها على أنها تحمل معنى إنفعالى خاص بالنسبة للمجرم تتسبب فى تغير الإستجابة الجلفانية تغير واضح إذا قورن بشكل المنحنيات قبل ذكر تلك الكلمات التى تحمل معنى خاص .

وهكذا يمكن إخضاع الإنفعالات للبحث العلمى الموضوعى الذى يعتمد على القياس الفسيولوجى الدقيق .

ثالثاً المؤشرات الفسيولوجية للتغير الإنفعالى .

عندما يتعرض الفرد لموقف مثير للإنفعال ، فإنه يستجيب ككل ، فالإنسان يتحرك ككل ويدخل فى الموقف المثير ككل أيضاً . وكلما زادت قوة الإنفعال وعنفه كلما إتسع إنغماس الفرد فى هذا الإنفعال ، فإلى جانب المنهج الإنفعالى والسلوك العنيف الذى يصاحب الإنفعال ، هناك عمليات عصبية وفسيولوجية معقدة تصاحب الإنفعال Intricate neurological and physiological processes ويحدث تغيرات حشوية وغددية داخلية .

فعندما يتعرض الفرد للموقف المثير للإنفعال ، فإن رسالة أو إشارة حسية تصل إلى أحد المراكز داخل لحاء المخ يسمى الهيبوثلاموس Hypothalamus ، فى هذا المركز Center تقوم المثيرات العصبية بإرسال نمطاً إما غريزياً أو متعلماً من أنماط السلوك عن طريق إرسال رسائل عصبية إلى العضلات المختصة . أن المثيرات العصبية أيضاً تذهب إلى المراكز العليا فى المخ وتؤثر فى العمليات

الفسيولوچية المتصلة بالإنفعال ، كذلك تهبط هذه المثيرات إلى الجهاز العصبى الاتونومى - المستقل أو الذاتى Antonomic nervous system هذا الجهاز هو الذي يتحكم فى التغيرات الفسيولوچية فى الإنفعال بقسمية السيمبثاوى والباراسيمبثاوى ، حيث يعمل الجهاز العصبى السيمبثاوى على تحريك المصادر المختلفة فى إستعمالها فى حالة وجود حدث أو تهديد الكائن بخطر ويبدو أن هذا الجهاز يعمل كوحدة واحدة ، ذلك أن العقد العصبية السيمبثاوية منتشرة فى أجزاء عديدة من الجسم فى شكل حلقات متصلة متسلسة ، بحيث تصبح الإستثارة على أى مستوى واحد إستثارة يمكن أن تنتشر فى إتجاهى الجسم العلوى والسفلى ، حتى تصل هذه الإستثارة إلى كل الأعضاء التى تتأثر بهذا الجهاز . أما القسم الباراسيمبثاوى من الجهاز العصبى اللاإرادى فإنه يهتم أساساً بالفاظ وإختزان المصادر الجسمية .

ولقد كان من أوائل من درسوا دور هذين القسمين من الجهاز العصبى الإرادى فى حالات الإنفعال العالم كانون Canon حيث أدرك أن كل الإنفعالات الغليظة مثل الغضب والقلق تثير نشاط السيمبثاوى وتمنع نشاط الباراسيمبثاوى فى مواقف الخطر ، وتعد الكائن لها . كما أكد جيلهورن Guilhorn أن العمل المتبادل بينهما ضرورى جداً للحفاظ على وضع الحالة الجسمانية وتكون ذات فاعلية سواء فى مواقف الخطر أو المواقف العادية . ويميل المهتمون بدراسة علم النفس إلى الأخذ بالرأى القائل بأن الجهاز العصبى الأتونومى كله يعمل ككل فى رعاية مطالب الفرد الداخلية ليس النشاط للأحشاء أو الأوعية الدموية أو الغدد فى الحالات العادية أو حالات الإستثارة الإنفعالية معاً .

وهكذا نرى أن للإنفعال جوانب متعددة ، فيمكن وصفه على أنه :

١ - خبرة شعورية واعية Conscious experience .

٢ - إستجابة سلوكية Behavioral response .

٣ - إستجابة فسيولوچية Physiological response .

ولقد خضعت التغيرات الفسيولوچية أثناء الحالات الإنفعالية لبحوث متعددة كشف عن وظائف معينة ومبادىء عامة يعمل بها الجسم فى تلك الحالات . وحالة القلق anxiety state أحد الحالات الإنفعالية ، يتوقف مستوى إثارتها عند الفرد على مستوى إستعداده للقلق أى على مستوى سمة القلق anxiety triat وهى -

كما عرفها شبيلبرجر وكاتل إتكنسون وكامبل - عبارة عن إستعداد سلوكى مكتسب acquierd behavioral disposition يظل كامناً حتى تنبهه وتنشطه منبهات داخلية أو خارجية ، فتثير حالة القلق ، أى حالة التنشيط الأتونومى للفرد والتى تزول - عادة - بزوال مصدر التهديد .

وقد أمكن قياس هذه التغيرات الفسيولوجية أثناء الإنفعال - حالة القلق - عن طريق إختراع بعض الأجهزة التى إستخدمت بنجاح فى بعض الأبحاث . وكانت هذه الأجهزة تصمم أساساً لأغراض عملية مثل إكتشاف الكذب The detection of laying فى المجرمين أو الأحداث ، كذلك إستخدمت أجهزة عديدة لتسجيل عدد من المتغيرات - المؤشرات - الفسيولوجية مثل معدل ضربات القلب heart rate إستجابة الجلد الجلفانية galvanic skin response النشاط الكهربى للمخ E E G وتسجيل النشاط الكهربى للعضلة " التوتر أو الشد العضلى " E M G . . . الخ .

هذه المؤشرات - المتغيرات - الفسيولوجية والتى تدل على حالة التنشيط الأتونومى للفرد - حالة القلق - يحددها د . ب لندزلى D. B . Lindizly ١٩٥١ كما يلى :

١ - إستجابة الجلد الجلفانية .

عندما يتعرض الفرد لإنفعال معين مثل القلق ، يحدث عنده تغيرات غدية ، وبالتالى فإن هناك تغيرات تحدث ، هذه التغيرات عبارة عن زيادة نسبة العرق على الجلد ويؤدى ذلك إلى تغيير فى الخواص الكهربية للجلد ، والواقع أن الأعضاء تولد من نفسها فولتا كهربياً صغيراً جداً ، كذلك تحدث تغيرات فى المقاومة الكهربية للجلد ، ويزداد التوصيل الكهربى للجلد كلما إزدادت درجة الإستثارة الإنفعالية للفرد وتتناقص مقاومة تدفق تيار كهربى ضعيف جداً وغير ملحوظ من نقطة إلى أخرى على الجلد كلما حدثت زيادة فى الإستثارة ، ويطلق على هذا المقياس عادة بإستجابة الجلد الجلفانية .

والنشاط الكهربى للجلد يمكن أن يعبر عنه بعديد من المصطلحات الفنية والتى إستخدمها عديد من الباحثين فى دراساتهم منها ، الإنعكاسات السيكوجلفانية Psychoglvanic Reflexes ، إستجابات الجلد الجلفانية (G S R) ، إستجابات النشاط الكهربى للجلد electrodermal (EDR)

responses والمصطلح الأكثر شيوعاً وإستخداماً هو إستجابة الجلد الجلفانية (GSR) ، والتى تعرف على أنها ، التغير فى المقاومة الكهربية للجلد change of Resistance أو هى التغير فى التوصيل الكهربى للجلد change of conductanc . (Oliver L. L. & Paul, s.s. 1948)

ويحدث هذا التغير ، عندما يتعرض الفرد لموقف إنفعالى أى عندما يكون فى حالة قلق - ينشط الجهاز العصبى السيمبثاوى محدثاً تغيرات سيمبثاوية حيث ينطلق الإستيل كولين acetyl choline من العقد العصبية العلوية للنيورونات Post ganglian neurons ، وتتنبه الغددالعرقية الموجودة فى الطبقة القرنية من الجلد تنبها عصبياً ، ويزال الإستقطاب فى الخلايا العصبية ويحدث تفكك لحظى لأغشية الخلية Cell membranes ثم يحدث إنسياب عابر للأيونات وعندئذ يحدث إنخفاض أو هبوط فى المقاومة الكهربية للجلد ، أى أنه عندما تتنبه الغدد العرقية ، فإن هذا التنبيه يؤدى إلى إفراز كمية من العرق ، فيحدث إنخفاض أو هبوط فى مقاومة الجلد لمرور التيار الكهربى . ومن المرجح أن يكون سبب هذا الإنخفاض زيادة إفراز العرق نتيجة لتنشيط الجهاز العصبى السيمبثاوى ، وذلك أن هذا السائل المالح - أى العرق - من شأنه يسهل مرور التيار الكهربى أى يزداد التوصيل الكهربى للجلد ، وبالتالى تكون إستجابة الجلد الجلفانية دليلاً على إفراز العرق ، ودليلاً على حدوث الإنفعال - حالة القلق - ففى حالة الخوف الشديد أو الذعر يتصبب العرق بغرازة ويكون هذا العرق بارداً نظراً لإنسحاب الدم من البشرة

ولقد وجد دارو Darrow (١٩٣٤ ، ١٩٦٤) أن معدل إفراز العرق The rate of secretion of sweat يرتبط خطياً بمقدار توصيل الجلد الكهربى ، وعلى وجه الشبه ، فقد لاحظ كل من توماس وكور Thomas and Korr ١٩٥٧ أن التوصيل يتغير بتغير عدد الغدد العرقية النشطة أو الفعالة no. of active sweat glands والتى تم تنبيهها عصبياً .

وإستجابة الجلد الجلفانية (GSR) تعتبر كمؤشر للحالة الإنفعالية عامة وحالة القلق بصفة خاصة ، ففى دراسة قام بها رابورت وكاتكن Rapport & Katkin ١٩٧٢ ، أنه لا توجد فروق واضحة فى إستجابة الجلد الجلفانية (GSR) بين الأفراد ذوى القلق العالى وبين الأفراد ذوى القلق المنخفض فى حالة عدم وجود موقف ضاغط non-stressful situation ، لكنهما وجدا فروقاً واضحة بين

المجموعتين فى حالة وجود موقف ضاغط أى فى حالة الإستثارة .

٢ - معدل ضربات القلب Heart Rate (HR) .

يزداد معدل ضربات القلب فى حالة الإنفعال بصفة عامة ، وحالة القلق بصفة خاصة ، فتتغير قوة وسرعة ضربات القلب حسب الإنفعال ، حيث أن معظم الأحشاء مزودة بألياف عصبية سيمبثاوية وباراسيمبثاوية وفعل أحدهما ينبه العضو بينما الآخر يحد من نشاطه ، فتنتظم ضربات القلب مثالا لذلك ، إذ عندما ينبه القلب عن طريق العصب الحائر (العصب الدماغى العاشر) Vagus nerve - وهو جزء من الجهاز العصبى الباراسيمبثاوى يقل نشاط القلب وعندما تصل إلى القلب ومضات من الجهاز العصبى السيمبثاوى أى أثناء الحالة الإنفعالية يزداد نشاطه وتسرع دقاته نتيجة تنبيه للعصب السيمبثاوى المغذى للقلب والذى يتأثر من الهيبوثلاموس Hypothalamus والجهازالطرفى Limbicsystem .

ومعدل ضربات القلب يمكن إعتباره مؤشراً لحالة القلق أى لحالة التنشيط الأتونومى للفرد ، فقد وجد لويس بيشوب وفيليب ريكارت Bishop, Lowis-F . & Reichert Philip ١٩٧١ أن للحالة الإنفعالية أثراً كبيراً على معدل ضربات القلب (HR) كما أن معدل ضربات القلب (HR) يزداد فى حالة القلق والخوف ، حيث وجد كل من مارتن Martin ١٩٦١ ، وزمرمان Zumerman ١٩٦٨ ، وفينز وابستين Fenz & Epstien ١٩٦٥ ، أن معدل ضربات القلب للأفراد ذوى القلق العالى أكبر من معدل ضربات القلب للأفراد ذوى القلق المنخفض فى المواقف الضاغطة أو الإجهادية stressful situation ، كما لا توجد فروق بينهما فى معدل ضربات القلب فى المواقف العادية أو الغير ضاغطة .

كذلك وجد كل من بول ونذركوت Bull & Nethercot ١٩٧٢ أن معدل ضربات القلب (HR) يرتبط سلبياً بالقلق بعد الأداء على إختبار هارفارد Harvard step test بل يرتبط إيجابياً أثناء الأداء على هذا الإختبار .

٣ - ضغط الدم Blood pressure .

يحدث أثناء الإنفعال تغيرات فى ضغط الدم وتوزيعه ، ففى دراسة قام بها مارتن Martin ١٩٦١ ، وجد فيها أنه يزداد ضغط الدم الإنقباضى systoic blood pressure ومعدل ضربات القلب (HR) فى حالة القلق والخوف ، كذلك وجد كل من فورست وكروث Forrest & Kroth ١٩٧١ أنه لا توجد فروق واضحة بين ذوى

القلق العالى وذوى القلق المنخفض فى ضغط الدم قبل العمل الإجهادى أو الضاغط stresful task كدالة لدرجاتهم على مقياس القلق الصريح MAS ومقياس كاتل للقلق (CTAL) على الرغم من ذلك فقد وجدا أن الأفراد المرتفعين فى حالة القلق أى لديهم حالة قلق عالية High A-state كان ضغط الدم الإنقباضى لديهم عالياً عند مقارنتهم بالأفراد ذوى حالة قلق متوسط ومنخفضة ، كما لاحظا أن الأفراد ذوى سمة قلق عالية كان ضغط الدم الإنبساطى Diastolic Blood Pressure لديهم عالياً عند مقارنتهم بالأفراد ذوى سمة قلق متوسطة .

ويمكن قياس ضغط الدم بدرجة عالية من الدقة بإستخدام جهاز sphygmomanometer كما أنه يمكن قياسه بإستخدام جهاز الفيزيوجراف physiograph M- III ماركة (٣) ويستخدم معه وحدات قياسية مناسبة . ويمكن ملاحظة كل تغير يطرأ على ضغط الدم فى المنحنى والذى يسجله الجهاز الفسيولوجى .

٤ - معدل التنفس RespirationRate .

يتضح من التغيرات فى التنفس وفى دورته لدى الأشخاص الذين يخبرو إنفعالا ، فعلى سبيل المثال ، يميز التنفس الأسرع والأكثر ضحالة الخبرة الإنفعالية الشديدة فى حالة الغضب . وتوجد مقاييس دقيقة توضح حدوث تغيرات ضئيلة ومحددة فى التنفس كإستجابه للمتغيرات الباعثة على الإنفعال الضعيف (طلعت منصور وأخرون ١٩٧٨ ص ١٤٩) .

ويرتبط التغير فى التنفس بحالة القلق ، حيث وجد كل من زومرمان Zumerman ١٩٦٨ ، وباريت Barrett ١٩٧٢ أنه يزداد معدل التنفس للأفراد ذوى القلق العالى عن معدل التنفس للأفراد ذوى القلق المنخفض فى المواقف الضاغطة أو الإجهادية .

ويمكن قياس نمط التنفس Beathing pattern عن طريق جهاز Penumograph وهو عبارة عن خرطوم من المطاط يلتف حول الصدر ويتصل بسن قلم رصاص ، يسجل عملية التنفس ومدى عمقها والنمط الذى تتخذه ، كما أن هناك أجهزة فسيولوجية أخرى متعددة مثل جهاز الفيزيوجراف ماركة (٣) والذى يتصل بوحدات خاصة لقياس معدل التنفس وتسجيل معدل التغير فى صورة منحنى والتى أجريت على المرضى النفسيين ، أوضحت أن المرضى ذوى القلق العالى قد أظهروا

إنخفاضاً فى معدل موجة ألفا فى حالة التدريب على الأسترخاء وفى حالة وجود أو عدم وجود موجة ألفا للتغذية الرجعية Feed back .

ويمكن تسجيل الرسام الكهربى للدماغ بإستخدام جهاز الفيزيوجراف ماركة (٣) مع وحدات قياسية مناسبة .

٥ - رسام العضلات الكهربائى EMG .

فى دراسة قام بها سميث Smith ١٩٧٣ وجد أن النشاط الكهربى لعضلات الجبهة ترتبط إيجابياً بسمة القلق والتى تقاس بمقياس كاتل للقلق (IPAT) ، فقد وجد أن الأفراد ذوى القلق العالى والحاصلين على درجات عالية على مقياس القلق لكاتل (IPAT) يكونون ذووا نشاط مزمن أو حاد chronically arousal وبرغم ذلك فقد فشل فى إيجاد علاقة واضحة بين توتر عضلة الجبهة frontalis muscle tension وحالة القلق على قائمة نويلز للتثبت بالوجدانية Nowlis adhective cheele list .

٦ - إستجابة إنسان العين .

يختلف التغير فى حجم إنسان العين بإختلاف مستوى الضوء وأيضاً بإختلاف الحالة الإنفعالية ، وقد إتضح أن فتحة إنسان العين تنقبض فى الحالات غير السارة ، وتتمدد فى الحالات السارة - وقد إتضح أيضاً أن إنسان العين تتسع فتحته أثناء النشاط القوى للجهاز العصبى السيمبثاوى .

٧ - جفاف الحلق والفم .

دلت الإختبارات على صحة الملاحظات المعروفة عامة من أن الإثارة الإنفعالية تؤدى كثيراً إلى جفاف الفم بسبب نقص إفراز اللعاب أو تغير تركيبه (محمد فرغلى فراج وآخرون ، بدون تاريخ ، ص ٢٣٢) .

ويجرى ضبط إفرازات الغدة اللعابية بواسطة الجهاز العصبى السيمبثاوى والجهاز العصبى الباراسيمبثاوى ولكن هذه الغدد تتوقف عن الإفراز أثناء الإستجابات الإنفعالية (السيمبثاوى) مثل الخوف والقلق .

٨ - وقوف الشعر (إنتصاب الشعر) .

كذلك يحدث تغيرات أثناء الحالات الإنفعالية ، مثل إستجابة الأعصاب المقبضة pilmotor responses تؤدى إلى إنتصاب بصيلات شعر الجلد ، فى حالة الخوف مثلاً ، وتجعل الشعر " واقفاً " .

٩ - تغير كيمياء الدم .

تنشط الغدد الصماء أثناء الإنفعال وتصب هرموناتها فى مجرى الدم ، ويدل التحليل الكيميائى على أن تركيب الدم يتغير فعلاً ، إذ يتغير سكر الدم ، والتوازن الحامضى القلوى ، ومحتويات الدم من الأدرينالين الذى يعتبر عنصراً هاماً فى الإثارة الإنفعالية .

العلاقة بين المؤشرات الفسيولوچية والمؤشرات السيكومترية .

مما سبق عرضه نستنتج أن القياس الفسيولوچى يعتبر من أدق المحكات الموضوعية لتقدير درجة وطبيعة المكونات الإنفعالية للفرد ، حيث أنها تعتمد على وحدات فيزيقية دقيقة تبتعد عن الأمور الذاتية .

ونتساءل هل توجد علاقة بين المؤشرات الفسيولوچية والدرجات السيكومترية التى تحددها الإختبارات المختلفة ؟ - ففى تلك السطور البسيطة لا يمكن عرض جميع الدراسات أو النتائج التى تجيب عن ذلك التساؤل ، وإنما سوف نكتفى بتقديم نتائج بعض الدراسات التى حاولت أن تكشف عن العلاقة بين ما هو فسيولوچى عصبى وما هو سيكومترى ، فمن بين الدراسات التى إهتمت بدراسة العلاقة بين درجات الأداء على الإختبارات السيكومترية وقيم المؤشرات الفسيولوچية ، يمكن أن نذكر دراسة رينكويست وروث سنة ١٩٥٩ Runquist W., Ross عن العلاقة بين المقاييس السيكولوچية للإنفعال وإشتراط رمش العين كمؤشر فسيولوچى ، ودراسة كل من هودجز ١٩٦٨ Hodges وتسيمرمان Zumerman ١٩٦٨ ، وباومان وسترانجهون Bauman & Stranghon ١٩٦٩ ، وقد أوضحت تلك الدراسات أن ذوى القلق المرتفع (قلة النوم أو ذوى النوم الخفيف) قد سجلوا قيماً عالية على المؤشرات الفسيولوچية " سعة دلتا " وهى إحدى مكونات ذبذبات رسام المخ الكهربى ، ومعدل ضربات القلب وإنخفاض معدل مقاومة الجلد الكهربى (مؤشر إرتفاع القلق) . وفى إحدى الدراسات الميدانية المعملية ، قام كل من برانزافت ، أرلين ، ستيوارت ، ارفينج ١٩٧١ Branzaft, Arline L., Sturat, Irving بدراسة العلاقة بين إختبار القلق وإستجابة الجلد الجلفانية (كمؤشر فسيولوچى) والتحصيل الأكاديمى وإستخدم مقياس التقدير الذاتى لقياس القلق وإختبار ألبرت هابر لقياس قلق التحصيل Alpert Haber acheivment anxiety test وأوضحت الدراسة إرتفاع مستوى إستجابة الجلد

الجلفانية (كمؤشر فسيولوچى) خلال موقف الإمتحان الأساسى ، كما أن ذوى إختبار قلق التحصيل قد أظهروا إرتفاع مستوى إستجابة الجلد الجلفانية (GSR) (إرتفاع توصيل الجلد الكهربى) بمقارنتهم بذوى الدرجات المنخفضة على إختبار قلق التحصيل وهذا يعنى ، أن هناك علاقة بين ما هو سيكومترى (درجات الطلاب على الإختبارات السيكومترية مثل إختبار قلق التحصيل مثلاً) وما هو فسيولوچى " المؤشرات الفسيولوچية المختلفة مثل إستجابة الجلد الجلفانية ، معدل ضربات القلب . . . . "

وقد أكدت النتائج السابقة الدراسة التى قام بها كل من هربرت ريابورت وادوارد كاتكن Rapport H., Edward Katicin ١٩٧٢ حيث توصلوا فى دراستهم أن ذوى القلق المرتفع على مقياس القلق الصريح Manifest anxicty scale (كمقياس سيكومترى) قد أظهروا إرتفاع فى معدل إستجابة الجلد الجلفانية (كمقياس فسيولوچى) عند تعرضهم للموقف الضاغط (تهديد الانا) كذلك الدراسة التى قام بها كل من ييج ڤيلهلم وبارينتس وجايدو Yegge, Villhelm, Barrientess, & Guido ١٩٧٢ التى قامت بدراسة الأثر (التغير) الذى يحدث عند مواجهة الأفراد الرهابيين لمثيرات فوبياوية مخيفة . فقد أكدت أن الإناث ذوات القلق المرتفع أى الحاصلات على درجات عالية على مقياس القلق الصريح ، كن أكثر إستجابة للتنشيط الأتونومى كمؤشرات فسيولوچية عند تصورهن أو إدراكهن للمثيرات الفوبياوية عند مقارنتهن بذوات القلق المنخفض (أى الحاصلات على درجات منخفضة على مقياس القلق الصريح) .

وتعد الدراسة التى قام بها كل من دانيل وينبرجر Daniel A, . Weinberger ريتشارد جـ. Richard J. ، وجراى سكوارتيز Gray E. Scywartz ١٩٧٩ من الدراسات الفريدة التى تمثل نموذجاً فريداً لتداخل العلوم حيث إعتمدت على المؤشرات السيكوفيزيقية مثل زمن الرجع والمؤشرات السيكومترية والمؤشرات الفسيولوچية إلى جانب إستخدام مؤشرات كيفية من مفاهيم التحليل النفسى كالكبت والدفاعية deffensiness حيث تم تسجيل البارامترات الفسيولوچية أثناء الأداء على إختبار ترابط الجمل phrase association test .

وتوضح نتائج تلك الدراسة أهمية الإعتماد على المؤشرات الفسيولوچية إلى جانب المؤشرات السيكومترية والمواقف المختلفة للوصول إلى صورة واضحة عن

أبعاد الظاهرة النفسية ، وتوضح تلك الدراسة أن هناك علاقة واضحة بين المؤشرات الفسيولوچية (معدل ضربات القلب ، إستجابة الجلد الجلفانية) والمؤشرات السيكومترية (درجات على الإختبارات النفسية) .

وقد أكدت دراسات عديدة إلى أن القلق والذى يستدل عليه بالمؤشرات الفسيولوچية تزداد عند الأشخاص الحاصلين على درجات عالية على مقاييس القلق السيكولوچية فى المواقف التى يدركون فيها تهديد تقدير الذات والتهديد بالأذى الجسمانى (حدوث صدمة كهربية) ، فقد وجد كل من لامب Lamb ١٩٧٣ وميريز مارتن Maertin Meyers ١٩٧٤أن حالة القلق التى يستدل عليها بالمؤشرات الفسيولوچية عند الأفراد ذوى القلق العالى (الحاصلين على درجات عالية على الإختبار) كانت عالية عند مقارنتها بحالة القلق للأفراد ذوى القلق المنخفض فى المواقف التى يدركون فيها التهديد بالأذى الجسمانى (حدوث صدمة كهربية) وفى المواقف التهديدية التى يشعرون فيها بتهديد تقدير الذات ، كما أشارت الدراسة أن المؤشرات الفسيولوچية لا ترتبط بالمؤشرات السيكومترية فى المواقف العادية .

وبعد أن قمنا بعرض واضح عن سيكولوچيا الإنفعالات فى علاقتها بالمؤشرات الفسيولوچية فإن ثمة أموراً تحتاج إلى تفسيرات هامة تتضح فى عرضنا لنظريات الإنفعالات .

رابعاً: نظريات تفسير الإنفعالات.

مقدمة :

قدمنا سابقاً فى هذا الفصل المكونات النفسية للإنفعالات ولا يجب أن ننسى إطلاقاً أن جميع نماذج الشخصية لابد وأن تتضمن عرضاً للبناء المزاجى الإنفعالى : فقديماً قسم هيبوقراط الناس إلى أربعة أنماط : ميلانخولى (سوداوى) سانجوينى (دموى) ، فلجماتى (بلغمى) ، وكاليدى (صفراوى) . وتلك الأنماط تشير إلى الخصائص المزاجية والحياة الإنفعالية للفرد وقد قام أيزنك بعملية تصنيف على أساس الجهاز العصبى الأوتونومى تشبه كثيراً ذلك التقسيم الذى قدمه هيبوقراط . ثم جاء بافلوف وقدم نماذجاً لتفسير الأمزجة والإنفعالات على أساس خصائص الجهاز العصبى .

وحقيقة الأمر أن الفصل بين ما هو عقلى خالص عن ما هو إنفعالى صرف مستحيل كل ما هنالك أن الباحثين عندما يبحثون فى البناء العقلى لا يستطيعون

تثبيت المكونات الإنفعالية أو العكس . ويكاد يعترف جميع الباحثين أن الخصائص العقلية أساسية فى ممارسة التحكم الإنفعالى كما أن الإنفعالات تمثل طاقة تشغيل الأعمال العقلية .

ومن الناحية المنهجية فإن البحث فى مجال سيكوفسيولوچية الإنفعالات قد إختلف من مدرسة لأخرى طبقاً لمستوى دراسة السلوك الإنفعالى ، فبينما درسه البعض على مستوى الوسائط الكيميائية والأسس الجزيئية للإنفعالات : مثل إرتفاع الأدرينالين فى الدم أثناء الغضب فإن ثمة آخرين من الباحثين حاولوا الوصول إلى الدوائر العصبية المتكاملة ، فى نظرهم ، التى تفسر السلوك الإنفعالى .

وسوف نتناول بإيجاز بعض النظريات التى تفسر الإنفعالات .

١ - نظرية بول ماكلين Paul Maclean .

وضع ماكلين ١٩٧٠ نموذجاً يوضح علاقة أبنية المخ بالإنفعالات على أساس الملاحظات المتشعبة والواسعة النطاق شملت : دراسة نويات الجهاز الطرفى بالمخ Limbic system ، خرائط السلوك الإنفعالية الناتجة عن تنوع إستثارة المخ عند القردة ، ثم قام بتفسير وتحليل الكم الهائل من الدراسات الخاصة بتطور المخ عند الفقاريات .

وعلى أساس تحليل ماكلين المقارن بين الأنواع المختلفة أمكنه تتبع العلاقة بين التركيب والوظيفة بمعنى أنه كلما إنتقلنا فى سلم التطور من الأدنى إلى الأرقى أمكننا ملاحظة التطور فى التعبير الإنفعالى من المستوى المتدنى غير الناضج لنصل إلى أرقى مستوى عند الإنسان . وحيث أن تاريخ حياة الفرد تعيد تاريخ حياة النوع ، فبإمكاننا وضع نموذج يقوم على أساس أن المخ Brain نظام ثلاثى الطبقات أما الطبقة الأقدم والأبسط فى نفس الوقت ، تمثل الإنفعالات التى قد توارثناها عن الزواحف ويمكن أن نجدها فى تنظيم ساق المخ Brain stem (إرجع إلى فصل تشريح المخ) وهو المسئول عن الأفعال التى تقوم بها المخلوقات لتحقيق البقاء ومخزونه الإستجابى محدود .

وتلى تلك الطبقة ظهور طبقة أخرى لنحصل فى سلم التطور على مخ ثنائى الطبقة وهو ما تتصف به الثدييات الدنيا Lower momales ويرى ماكلين أن تلك الطبقة تتضمن الأدوات العصبية التى تشترك كوسيط فى الإنفعالات : الطعام ،

الهروب من الألم ، وتجنب الدفاع والبحث عن المتعة - ولعل الجهاز الطرفى هو أهم الأبنية المختصة بالإنفعالات فى تلك الطبقة . وبإستمرار تقدم التطور نمت الطبقة الثالثة والنهائة وتتضمن تلك الأخيرة تصفية فائقة لنشاط القشرة المخية cerebral cortex والتى هى أرقى بناء عصبى معقد مهد لظهور الوظائف النفسة العليا كالتذكر والتفكير .

ولعل ذلك التطور الذى جاء به ماكلين يحمل فى خصائصه علاقات منطقية ذات معنى لحياتنا النفسية ، فالمتخصص فى علم النفس بمعايشة الملاحظات السلوكية يجد أن الأطفال فى الأعمار الصغيرة حتى الثالثة والرابعة يتعاملون أساساً بعاطفة غير ناضجة كما أن الأولاد الذين يصرخون يعبرون عن حياة الإنسان البدائى الذى كان يعبر عن إنفعالاته بالحركة والصراخ كما أن ضرب الأرض بالأقدام عند الأطفال مؤشر لعدم النضج الإنفعالى فإذا ما تم تطبيعه ظهرت عليه علامات النضج الإنفعالى التى غالباً ما تتدرج فى الرقى عندما يتمكن الفرد من إعمال عقله بالمنطق والتفكير ، ويمكن أن نعتبر محاولة ألبرت أليس Albert Alies فى إستخدام طريقة العلاج النفسى بالأسلوب العقلانى تمثيلاً صحيحاً لذلك المدخل فى تناول الإنفعالات .

٢ - نظرية جيمس لانج .

وإذا كان ماكلين قد إتخذ مدخلاً يعتمد على فكرة التطور فإن جيمس لانج قد إعتمد على الإستجابات الفسيولوجية الحشوية فى تفسيره للانفعالات ويلخص أحمد عكاشة تلك الفكرة على النحو التالى :

أن إدراك الفرد لأى مصدر يثير إنفعال الفرد يؤدى أولاً إلى تغيرات أو خلل فسيولوچى حشوى ، ويؤدى تجمع أحاسيس الفرد يشعوره بتلك التغيرات وردود أفعاله الفسيولوچية إلى الإحساس بالإنفعال ذاته .

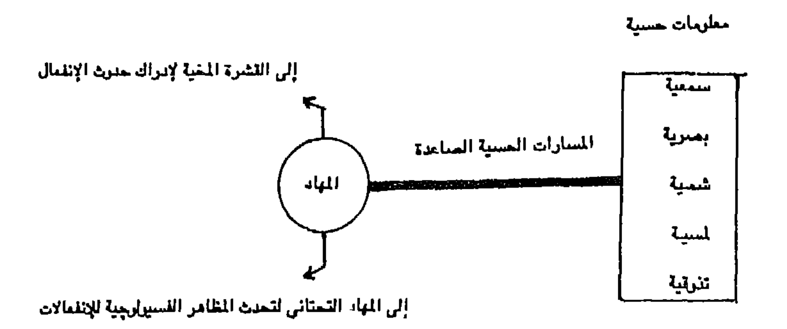
ويعنى ذلك أن الإنسان يرى على سبيل المثال الأسد المفترس فتظهر على الفرد علامات الرعشة ثم بعد ذلك يشعر بالخوف . أو تسمع نكتة فتضحك أو تقفز ثم تشعر بعدها بالسرور .

ولكن وجود حالات من الأفراد الذين يعانون من بعض الإعاقات الحسية ورغم ذلك يشعرون بالإنفعالات الشديدة أدى إلى رفض فكرة لانج .

نظرية كانون - بيرد Canon - Bared .

والشكل (٣٢) يوضح تفسير كانون بيرد للإنفعالات .

شكل (٣٢)



فعندما يستقبل الإنسان معلومات حسية تثير الإنفعالات (سرور ، خوف ، غضب ، حزن) فإن تلك المعلومات تنتقل عن طريق المسارات الحسية الصاعدة إلى الثلاموس (المهاد) لأن جميع المعلومات الحسية لابد وأن تمر على أنوية المهاد العصبية ، ومن المهاد تصدر إشارتان عصبيتان فى نفس الوقت واللحظة أحدهما تصعد إلى القشرة المخية حيث يتم إدراك المعنى أو الموقف الذى ينفعل به أما الإشارة العصبية الثانية فتذهب إلى أنوية السرير التحتانى (المهاد التحتانى) ومن ثم لتصدر أوامرها بشأن علامات الإنفعال " دق القلب ، إنتصاب الشعر . . . . . الخ " .

ويرى المؤلف أن إنتقال المسارات العصبية سريع حتى يبدو أنه متآنى إلا أن التسلسل الإرتقائى يقول أن الأساس الفسيولوجى للإنفعالات يوجد على مستويين : الأدنى وهو المهاد التحتانى والأرقى وتمثله مراكز الإدراك والتنشيط الإنفعالى بالقشرة المخية تماماً كما هو الحال فى حالة إثارة اللعاب نجد أن هناك مراكز للعاب توجد فى تكوينات ما تحت القشرة المخية ومراكز عليا للتحكم فى إفراز اللعاب توجد بالقشرة الدماغية ، فلو ترك الأمر للتكوينات الدنيا Lower من المخ لتصرف الأفراد كأطفال بدون نضج إنفعالى إلا أن وجود مراكز تحكم
Ley و
الإنفعالات قد ساعدت على النضج الإنفعالى .
ياء جمل مختصرة
أما دور الهيبوثلاموس يظهر فى إنقسام الحزم العص
بالإضافة إلى أصوات
دام سماعات خاصة توضع

قسمين : الأول : يؤدى إلى تحريك أو تنبيه حركة العضلات والنظام الغدى والدموى اللازمة جميعاً لإحداث التغيرات الفسيولوچية المصاحبة للإنفعالات ، أما الثانى : تنبيه حسى يعمل على ظهور التغير الوجدانى فتأثيره يستمر حيث المعنى الإدراكى المرتبط بموقف الإنفعال وبالطبع فإن ذلك يتم من خلال التأثير المتبادل للقشرة المخية مع المهاد والمهاد التحتانى .

نظرية بابيز ماكلين Papez - Maclean .

إن النموذج الذى قدمه بابيز Papez عام ١٩٣٧ ، وطوره ماكلين عن علاقة المخ بالإنفعالات والسلوك العدوانى يمثل نموذجاً على مستوى النظام المتكامل لأعلى مستوى أثر الهرمونات أو الوصلات العصبية فحسب . ويعتبر بابيز Papez أول من قدم تصوراً رائعاً عن الدوائر العصبية المرتبطة بالإنفعالات ومعروف أن ذلك النموذج قد أدى إلى ظهور العديد من البحوث التجريبية التى تقوم على نظرية الدوائر العصبية . أما عن المعلومات التى تؤكد وجهة نظر بابيز ماكلين فقد تم جمعها من مصدرين : الأول الملاحظات الإكلينيكية المقننة والبحوث التجريبية المعملية (أرجع إلى أساليب ملاحظة وظائف المخ وتسجيل المؤشرات الفسيولوچية)

ويلاحظ أحمد عكاشة (١٩٧٥) خط سير المعلومات الحسية حتى صدور الإنفعالات على النحو الآتى :

١ - تستقبل الحواس الخمسة المعلومات الحسية عن العالم الخارجى .

٢ - تنتقل النبضات العصبية عن طريق المسارات الحسية الصاعدة : أمام إلى الحبل الشوكى أو الأعصاب الدماغية للمخ .

٣ - يتم عن طريق المراكز الخاصة بالحساسية النفسية العليا ترجمة المعلومات الحسية إلى معنى إدراكى ذو مغزى إنفعالى .

٤ - نتيجة الترجمة بالخطوة (٣) تنتقل عن طريق ألياف عصبية نوعية موصلة إلى حصان البحر Hipocampus ومنه إلى القبو Fornicx والذى بدوره يستثير المراكز الموجودة بالمهاد التحتانى الذى يخبر المهاد بما حدث حيث تستثار دوائر عصبية معقدة هى الجهاز الطرفى بالمخ والذى تشكل

ذلك يشعُروناء المذكورة عناصره ، وعن طريق ميكانيزم التغذية المرتدة والعلاقات

نظرية كانون - الغدة النخامية والهيبوثلاموس . تصدر الإستجابات الفسيولوچية

والشكل (٣٢) يوضح بدقة (أرجع إلى جزء تسجيل المؤشرات الفسيولوچة) ،

والتى تشير إلى حدوث الإنفعالات .

مما سبق يتضح أن دراسة الإنفعالات تتخذ مداخل مختلفة ولكنها فى النهاية لابد وأن تصل إلى مركبين أساسيين : أحدهما يشير إلى خصائص التكوينات الدنيا التحت قشرية Subcortical التى ورثها الإنسان عن تاريخ حياة النوع وهى مسئولة عن الحياة الإنفعالية الثائرة غير المنضبطة أما المركبة الثانية فهى التى تخص أنسنة الإنسان لأنها راقية التنظيم كوظائف عليا للقشرة المخية .

وسوف نقدم فصلاً كاملاً عن التحكم فى السلوك الإنفعالى بإستخدام أسلوب العائد البيولوجى Biofeedfak .

خامساً : السيطرة المخية الجانبية للإنفعالات :-

Cerebral Lateralization of Emotions

أوضحنا فى الأسس الفسيولوجية للتعلم كيف أن إستثارة أحد النصفين الكرويين بالمخ دون الآخر يجعل الفرد يظهر إنفعالات محددة دون الأخرى التى أظهرت الدراسات أنها إيجابية بالنسبة لنصف المخ الأيمن وسلبية بالنسبة لنصف المخ الأيسر . وحيث أن التخصص النصف كروى فى تشغيل المعلومات المعرفية أصبح يقوم على أرضية راسخة ، فقد وجه الباحثون إهتمامهم فى الآونة الأخيرة إلى الفروق بين النصفين الكرويين بشأن الإنفعالات كأحد الأبعاد السيكولوجية الأساسية ، وقد إهتم فريق من الباحثين بدور نصف المخ الأيمن فى إدراك الحالة الإنفعالية بينما إهتمت دراسات أخرى بالسيطرة المخية الجانبية للإنفعالات المرتبطة بتعبيرات الوجه (فريد لاند Frid Lund ، ١٩٨٨) وسوف أتناول بإيجاز بعض النتائج الخاصة بنصف المخ الأيمن .

١ - نصف المخ الأيمن وإدراك الإنفعال .

على الرغم أن النظام الحسى متماثل الجانبين (عينان - أذنان - يدان . .الخ) إلا أن البحث العلمى أمكنه إستحداث وسائل التأثير الثنائى أو المزدوج على الأذنين أو العينين ، وقد أظهر تكنيك الإستماع - الثنائى Dichotic - Listening وجود فروق فى الإدراك النصف كروى للمثيرات الإنفعالية فقد إستخدم " لى Ley و " برايدن " سنة ١٩٨٢ تلك الطريقة حيث يقدم فيها للأفراد الأسوياء جمل مختصرة تحمل شحنات إنفعالية مختلفة : سعادة ، حزن ، غضب ، بالإضافة إلى أصوات محايدة إنفعالياً . تلك الجمل يتم عرضها سمعياً بإستخدام سماعات خاصة توضع

على الرأس بحيث يتم تقديم جمل مختلفة لكل من الأذنين (إستماع - ثنائى) .

وقد طلب من المفحوصين الإنتباه لواحدة فقط من الأذنين ليقرر محتوى الرسالة الإنفعالية وشدة الإنفعال الحادث من الرسالة . وقد أظهر المفحوصين تميز الأذن اليسرى فى التعرف على نغمة وشدة إنفعال الصوت المسموع . أما الأذن اليمنى فقد إختصت بالتعرف على محتوى المعنى فى الرسالة الإنفعالية . ولما كانت كل أذن تتعامل بدرجة أعلى مع نصف المخ المقابل ، فإن تلك النتائج توضح أن نصف المخ الأيمن أفضل من الأيسر فى ترجمة وإدراك المظاهر الإنفعالية للرسائل الصوتية .

ورغم النتائج فإن بعض الباحثين يفسرون تلك النتائج بأن كلا النصفين الكرويين يتعامل مع المثيرات الإنفعالية إلا أنها تتجه أكثر إلى النصف الأيمن لإظهار رد الفعل الإنفعالى لها (سيلبرمان Silberman ، Weingartener ، ١٩٨٦)

وقد أدت النتائج التجريبية والإكلينيكية إلى تحديد دقيق للتخصص النصف كروى فى كلا البعدين العقلى المعرفى والمزاجى الإنفعالى .

وعليه فقد ظهرت مقاييس سيكومترية وأدائية تقوم على أساس تشغيل المعلومات فى المخ لنؤكد مرة ثانية أهمية التكامل فى الغذاء المعلوماتى التى تقدمه الأسرة والمدرسة والمنهج حتى نحقق الإنسان المتكامل .

الفصل الرابع عشر
الأسس النفسية الفسيولوجية للعلاج النفسى

العلاج النفسى هو تلك العملية العلاجية التى يمارس من خلالها المعالج النفسى ألوان التأثير المختلفة على نفسية المريض أو مجموعة المرضى (فى حالات العلاج الجمعى group therapy) إلا أننا لا يمكن تعميم ذلك التأثير فليس بكل تأثير يمارسه الطبيب المعالج يدخل فى نطاق العلاج النفسى وإستخدام المستحضرات النفس - فارماكولوجية psycho pharmocho logi.al compounds على سبيل المثال لا يندرج ضمن وسائل التأثير النفسى وذلك لأن وسائل المؤثرات النفسية العلاجية لا يشمل إلا حالة طابع التأثير كتأثير كلمات محددة أو إيماءات وإشارات خاصة ترتبط بالحالة المرضية أو نظام تأثير البيئة الإجتماعية المحيطة بالمريض .

إذن فالتأثير العلاجى النفسى هو أساسا تأثير الكلمات العلاجية الخاصة . وهنا لابد أن نوكد حقيقة ليس لكل كلمة أثر علاجى فقد يسمعها المريض فى الجلسات العلاجية دون أن تستدعى لديه إستجابة دالة لها معنى . فالكلمة تكتسب الأثر العلاجى فقط عندما تحمل فى داخلها معلومات محددة يحتاج إليها المريض بالفعل لتجيب عن ما بداخله من تساؤلات هامة لها معنى ودلالة نفسية عنده . تلك الكلمات تتصف بأنها ذات شحنة إنفعاليه خاصة ولها قدرة النفاذ إلى محتوى المريض الداخلى حيث تشمل علاقات الإرتياح الروحى والهدوء وبالتالى تفتح للمريض آفاق جديدة وأهداف يمكن تحقيقها لها صفة الجدة والفرادة فى مجالات الحياة النفسية للمريض وفى الدول المتقدمة تعلب مساعدة الطبيب دور أساسى فى تطبيق التعليمات العلاجية وتوجيه المرضى النفسيين بعد الإنتهاء من الدورات الخاصة بذلك حيث التدريب على الوسائل العلاجية المرتبطة بعملية إعادة التكيف . ويتطلب العلاج النفسى معرفة حقيقية بتاريخ الحالة أو تاريخ حياة المريض نفسه وكذا معرفة جميع المعلومات التى ترتبط بالبيئة الإجتماعية للمريض .

ومن جهة أخرى فالعلاج النفسى يعتمد على عوامل عديدة متشابكة العوامل الوراثية طريقة التربية فى الأسرة ، خصائص الجهاز العصبى الذى يختلف فى قابلية للإستثارة من شخص لآخر وكذلك يعمد على مجموعة الإتجاهات النفسية التى تم تكوينها عند الفرد فى خلال عملية التطبيع الإجتماعى كالإتجاه نحو مفهوم

الكرامة ، والإتجاه نحو مفهوم الكرامة ، والإتجاه نحو الجنس والإتجاه نحو عمل المرأة وخلافه ويؤكد علماء الصحة النفسية أن أصل المرض النفسى قد يتسبب عن العوامل الوراثية أو الإجتماعية المرتبطة بالنجاح فى العمل وقدرته على أن يكون منتجاً له دور إجتماعى محدد ومن جهة أخرى قد يظهر المرض النفسى نتيجة الإحباط وعدم التكيف بالنسبة لمشاكل الحياة المختلفة وأهمها الحب والزواج والعلاقات الجنسية . والعلاج النفسى يفيد بصفة جوهرية فى حالات العصاب النفسى والإدمان الكحولى . وظهور بعض حالات الحساسية الجلدية . ويحتل التوجيه والإرشاد النفسى مركزاً هامة بالنسبة لإستخدامه عند المرضى المصابون بأى مرض جسمى حيث لابد من الأعداد النفسى للمريض قبل العملية الجراحية أو العلاج الجسمى بطرق مختلفة والعلاج النفسى له أهمية ضرورية فى حالات العلاج التكاملى الذى يتطلب إشتراك أكثر من أخصائى نفسى ويعتمد حجم ومدة العلاج وكذلك طريقة العلاج على خصائص النمو ومراحله المختلفة للعمر الزمنى فعلاج الأطفال - يختلف عن علاج البالغين حيث يتوقف على طبيعة المرض نفسه ، الخصائص العامة للشخصية وأخيراً مكان العلاج النفسى (العيادة ، المستشفى ، المصحة) ونلفت النظر إلى أن أى عملية علاجية من الناحية النفسية تبدأ بالتعارف على المريض وإقامة نوع من العلاقات الإنفعالية بينه وبين الطبيب المعالج .

وهنا لابد من تأكيد دورا عامل الثقة وقابلية المريض للإيحاء وطريقة إقناع الطبيب المعالج .

بعض الطرق الخاصة المستخدمة فى العلاج النفسى.

الطبيب أو المعالج النفسى هو الذى يقوم أساساً بعملية العلاج النفسى وللأسف الشديد فإن العلاج النفسى فى مصر يعانى من عدم قبول الأطباء النفسيين لدور الأخصائى النفسى فى مراحل التشخيص والعلاج لما يتطلبه العلاج النفسى من وقت وتدريب دقيق ويمكن تقسيم طرق العلاج النفسى إلى ما يلى : -

١ - الإيحاء بأنواعه المختلفة suggestion .

٢ - الإقناع persuasion .

٣ - العلاج النفسى بطرق التنشيط activation المختلفة .

٤ - العلاج الفردى .

٥ - العلاج الجماعى Group therqpy

الإيحاء suggestion .

يمكن تعريف الإيحاء على أنه تلك التأثيرات النفسانية المتنوعة لإنسان ما على أخر .

وعند الإيحاء فإن التأثير يحدث بصفة أساسية على الوعى أو مظاهر النشاط العقلى بقدر ما يحدث ويظهر على التغيرات الحادثة فى المشاعر والإحاسيس المختلفة للإنسان من جهة وحياته الحالية أو مدى ما يتخيله من جهة أخرى وعلى ذلك فإن الإيحاء فى جوهره هو لون من ألوان التأثير الإنفعالى emotional influence حيث أنه أى الإيحاء يخاطب المشاعر والإنفعالات المختلفة للمريض ويتفاعل معها ولا يظهر على التغيرات المصرفية العقلية له وبناء عليه يسهل للإيحاء أن ينفذ إلى مكونات التنظيم الإنفعالى والخيالى المرتبط به (إلى نفسية المريض) وبعد ذلك يكتسب نوع من الثبات وطول فترة التأثير التى تختلف من مريض لأخر حسب طبيعته العصبية والنفسية .

ومن وجهة النظر الفسيولوچية هو منطقة عصبية بالقشرة المخية تخضع إلى تركيز إستثارى (أو تركيز التنبيه) له قوة الحث induction السلبى الذى يعمل على إستدعاء حالة الكف inhibition النفس - فسيولوچية حول تلك المنطقة ووجود تلك المنطقة يؤدى إلى تثبيت وفصل التأثير الإيحائى عن غيره من عناصر البناء النفسى أو العرض النفسى موضوع العلاج ويمكن تميز أنواع الإيحاء العلاجى الآتية : -

أ - الإيحاء فى الحالة النومية sleeping state suggestion .

ب - الإيحاء فى حالة النوم الطبيعى .

حـ - الإيحاء بعد إعطاء المريض مركبات دوائية منومة أو أنواع خاصة من المواد المخدرة .

د - الإيحاء فى حالة اليقظة أو الإنتباه .

هـ - الإيحاء الذاتى الذى يمارسه المريض أثناء عملية التوجيه والإرشاد النفسى له فى حالة التنويم الخاص (بطرق صناعية خلال الحالة الإنتقالية بين اليقظة والنوم وفى هذه الحالة فإن جزء نوعى بالقشرة المخية تسيطر عليه نوع من الكف الفسيولوچى لبعض التجمعات العصبية وهذا بدوره يمهد إستبعاد إدراك المريض للمثيرات الغريبة التى تؤدى إلى نوع من إنشغال المريض عن التأثيرات الإيحائية

المطلوب غرسها . أما فى مناطق القشرة المخية الأخرى تظهر الأطوار المختلفة phases للنوم الصناعى وهى : - طور التعادل بين اليقظة وحالة النوم ثم طور التناقض (وجود المريض فى حالة لم يسبق أن مر بها ثم طور ما فوق التناقض Ultra - paradox وفى هذه الأطوار يمكن للمعالج أن يقوم بعملية الإيحاء حيث تصبح المعلومات التى يوحى بها للمريض ذات معنى لا يتجزأ عن الحياة النفسية للمريض حيث تحل تلك الإشارات والإرتباطات الإيحائية محل الإرتباطات التى تم إضعافها بالإيحاء " . ولابد أن نشير إلى أن عملية الإيحاء لا تصلح لأى مريض وتعتمد إلى حد بعيد على خصائص المريض العصبية والنفسية وكذلك على خبرة من يقوم بعملية الإيحاء وفى مجال الحديث عن النظريات المختلفة للتنويم نجد أنها تقوم على أسس دراسة العمليات التى تحدث فى التكوينات التحت قشرية subcortical formations من جانب وفى جزع المخ truncus cerbri من جانب آخر ويحدث التنويم الصناعى بطرق مختلفة تتوقف على حالة المريض فمن الممكن بإستخدام التكرار وحيد النمط (على وتيرة واحدة) لبعض العبارات اللفظية القصيرة كمؤثر إيحائى أن يصل إلى مرحلة النوم وهو ما يعرف (بالتنويم بالألفاظ) وعلى سبيل المثال يمكن تكرار العبارات الآتية : -

يقول الأخصائى (كل جسمك دلوقتى مستريح) العضلات عندك تسترخى يسود عليك الآن حالة من النوم العميق ، جسمك يدفأ بصورة حسنة ، يبدو عليك الميل الشديد للنوم ، وعلى غرار ذلك من العبارات اللفظية التى يمكن أن يتأثر بإستقبالها المريض وهذه العبارات قد تختلف نسبياً من شخص لأخر إلا أنها عامة فى أن محتواها لابد وأن يحمل كلمات ترتبط بعملية النوم عند المريض (يمكن معرفتها بدارسة تاريخ الحالة عنده) وبعد ذلك فى حالات كثيرة يبدأ المعالج بعملية العد من ١ - ١٠ أو ٢٠ كعلامات على إنتقال المريض لحالة النوم وبعد عملية التكرار والتدعيم بالطرق الفسيولوجية والنفسية معاً يمكن بعد أن يستلقى المريض على ظهره فى حضور الشخص المعالج أن ينام بمجرد عملية العد من ١ - ١٠ أو ٢٠ (حيث يتكون فعل منعكس شرطى) يؤدى إلى الوصول لحالة النوم .

وإذا إنتقلنا إلى إستخدام وسيلة أخرى للتنويم نجد أن الطبيب المعالج يستخدم وحدات صوتية وحيدة النغم كدقة المترونوم أو ساعة حائط زجاجية أو غيرها من المثيرات الصوتية أو بعض المثيرات غير الصوتية الهادئة كاللون الأزرق ،

وقد تستخدم بعض العيادات النفسية وسائل التدفئة الهادئة وفى البعض الآخر تستخدم وسيلة أخرى حيث ينظر المريض دائماً ويتمعن إلى كره لها لمعان بدرجات خاصة وهذا يؤدى إلى تعب أعصاب العين بسرعة حيث يميل بعدها المريض للنوم وفى بعض الحالات تستخدم طريقة التدليك الناعم للغاية لمنطقة الجبهة Frontal Zones والأيدى أو على إمتداد الجسم كله .

وكل هذه الوسائل السابقة الذكر لابد وأن تكون مصحوبة بالطريقة اللفظية (تأثير تكرار مباريات خاصة) ويمكن أن تنقسم حالة النوم من حيث العمق إلى : النوم السطحى والمتوسط والعميق ، أما فى مستوى النوم السطحى يظهر فقط حالة النعاس على المريض ويشعر بنوع من التثاقل ويمكنه أن يتذكر كل ما حدث معه بعد جلسة العلاج وفى المستوى المتوسط - لا يستطيع المريض تحت تأثير الإيحاء أن يفتح عينيه وكذلك يمكن إستدعاء لديه بعض التغيرات الحركية والحسية وكذلك أن يتذكر المريض كل ما دار بالجلسة ولكن قد يكون بدرجة أقل . وفى المستوى العميق - ويطلق عليه باللاتينى Somnaboolism أى نوم باللغة اللاتينية sommus و ambular ويعنى إيجاد ، وبضم هذين المصطلحين يكون المعنى (إيجاد النوم) أى بطريقة صناعية . وعند هذا المستوى يتم انفصال علاقة المريض بالطبيب المعالج وفى هذا الموضوع يمكن الإيحاء للمريض بإستخدام أشكال الهلوسة (صوتية - بصرية - شمية) والهلوسة كمرض هى ظهور إستجابات ترتبط بمثيرات محددة لا تؤثر عند ظهور هذه الإستجابات أى تظهر بصورة تلقائية كعرض مرضى وفى هذه الحالة يمكن الإيحاء للمريض بأنه يوجد مثلاً فى المنزل أو أنه الآن فى بحيرة من البحيرات أو أنه يركب تاكس . . . الخ . وكذلك يمكن الإيحاء له بأنه صار طفلاً أو رجلاً مسنا وهنا يظهر على صوته تغير ملحوظ يرتبط بمادة الإيحاء . وحالة النوم عن طريق الإيحاء يمكن أن تستخدم فى الأغراض العلاجية من جانبين :

الأول يعتبر فى حد ذاته النوم - للراحة أى يؤدى التنويم بالإيحاء إلى راحة الأعصاب علاوة على الراحة النفسية حيث ينتقل المريض إلى حالة نفسية تختلف عن تلك التى يعيشها دائماً .

والثانى هو إستخدام فترة النوم فى الإيحاء اللفظى حيث يتم وضع بذور كسر الروابط القديمة المرتبطة بالعادات السيئة أو العادات ذات الأعراض المرضية لتحل محلها عادات عن طريق إعادة التعلم أو تكوين عادة جديدة بالإيحاء ، والإيحاء

اللفظى يأخذ شكلين رئيسيين :

الأول ويكون فى صورة الأوامر الإيحائية حيث يستجيب المريض مباشرة لأمر المعالج ويكرر ما يقوله .

الثانى فى صورة إيضاحية تحمل نوع إستحساس المريض وتكوين نوع من الدافعية motivation الداخلية لديه حيث يتم إقناعه على مستوى اللاشعور بما ينبغى أن يكون ، وكثيراً ما تطبق طريقة التنويم الجماعى حيث يقوم المعالج بعملية التنويم الإيحائية للجميع فى وقت واحد ثم يوحى لكل فرد بطرق مختلفة بصوت منخفض (بالهمس) فى بعض الأحوال بعد إنتهاء جلسة العلاج قد يلاحظ تكرار المريض للحالة التى كان موجوداً عليها وقت الإيحاء حيث لم يكن قد تم إيقاظه أو إخراجه من الحالة الإيحائية ولذلك يجب أن يوضع المريض بعد جلسة الإيحاء تحت الملاحظة لمدة ساعة على الأقل وفى الحالات النادرة قد ينتاب المريض حالة هسترية وليس لها أى ضرر ويجب إيقاظ المريض مباشرة من الحالة الإيحائية (النوم الصناعى) ولا داعى لإظهار أى نوع من القلق أو الشغف حوله وهذا يتوقف على مدى ثبات الشخص المعالج وخبرته ، أما الإيحاء أثناء مرحلة النوم الطبيعى نادر التطبيق إلا أنه بالخبرة يمكن تحويل النوم الطبيعى للمريض فى بدايته إلى نوم إصطناعى وينبغى أن نؤكد ونفهم أن كثير من الناس يحتفظ بقدرتهم على إستقبال حديث المعالج أثناء النوم . كذلك إذا كان من الصعب إدخال المريض فى تلك الحالة من النوم الصناعى قد تستخدم بعض المركبات التخديرية المنومة (نوم خفيف) .

وتقدر الجرعة ونوعها حسب خصائص الفرد العصبية والنفسية وبعد تناوله لتلك الجرعة يسأل العد بصوت عالى أو يقوم بحكاية أى موضوع عن نفسه بعد ذلك تبدأ مرحلة الإنتعاش والسرور تحت تأثير ذلك المنوم ثم إختزال فى النشاط الحركى ينتقل بعده إلى مرحلة الميل للنوم ثم أطوار النوم الفعلى ويمكن للمعالج أن يقوم بالإيحاء الفعلى فى بداية الميل للنوم وفى الإطوار الأولى للنوم . ويظهر الإيحاء أثراً علاجياً فى حالات عدم النوم وكثيرا ما يمر الإنسان بخبرات فى حياته الشخصية يقع فيها تحت تأثير الإيحاء وبالذات عندما يذهب إلى الطبيب لعلاج أى مرض فإن الطبيب يبدأ بتعليقات إيحائية تعمل على تهدئته .

كذلك تذكر الحالات وجود شخص تعود أن يستيقظ من النوم تحت أثر نوبة ربو ويستنشق الهواء من أى شباك ليهدأ ويعود فينام وفى أحد المرات غير مكان النوم

عند زيارته لأحد الأقارب فاستيقظ ليلاً ولكنه لم يجد تلك الأماكن التى تعود عليها وقام بكسر زجاج دولاب ساعة الحائط وأخذ يستنشقه وعاد فهدأ حتى الصباح . وهذه الحالة توضح إلى أى مدى يمكن أن يؤثر الإيحاء فى سلوك الإنسان والإيحاء لابد وأن يقوم على محور ومعلومات ترتبط بالحياة النفسية والشخصية للفرد وعن الأثر الإيحائى للطبيب يكتب ف . م بيخترف العالم الروسى (إذا لم يتحسن المريض مباشرة بعد التحدث مع الطبيب فهو ليس طبيباً) . أى أن المحادثة الأولى للطبيب مع المريض هامة جداً حيث يمكن أن يقوم بعمليات الإيحاء المختلفة المرتبطة بعمر وحالة المريض .

وكثير من المعالجين ، النفسيين والأطباء النفسيين يقومون بإستخدام الإيحاء الموجه عن طريق الدفاع الداخلى للمريض نحو هدف محدد . وفيه يستلقى المريض ويسأل أن يغلق عينيه ولا ينبغى أن يدخل فى مراحل النوم ويكفى الإرتخاء الكامل والأحساس بالراحة والهدوء . ويبدأ المعالج (الآن تستريح جميع الخلايا العصبية ، بعد فترة تقوى الخلايا العصبية بعد الجلسة ستشعر بتحسن ملحوظ (حتبقى كويس خالص) (أنت أحياناً بتثور بسرعة ودة مفروض أن يرجع لضعف الجهاز العصبى لكن عندك جميع الخلايا العصبية سليمة كاملة وقوية ولكنها بس تعبانه شويه ، ويدوب تستريح كل جلسة فى العيادة وتبقى عال قوى) وهكذا تختلف عبارات الإيحاء طبقاً لنوع المريض وقابليته للإيحاء وإستعداده لعملية إعادة التعلم ، ويكفى معرفة أثر التخيل والتفكير الذاتى على العمليات الفسيولوجية حتى نتيقن مدى تأثير الإيحاء . فالإنسان الذى يتخيل شكل ولون ومكان الأطعمة الشهية الفاخرة تفرز معدته العصارة الخاصة بها وتخيل البرد يجعلك تشعر ولو شعور كاذب بالبرد . وكذا أى نوع من التخيل والتفكير الذاتى عن موضوع ما يعطى الأثر الفسيولوچى المرتبط به . وبالتالى مدى تخيل الفرد أن فى هذا مكان راحة بشرط أن يكون مسترخياً ومستريحاً يشعر بالرضى حيث يظهر الأثر الفسيولوچى للخلايا العصبية . ويرتبط الإيحاء إلى حد ما بمدى إستعداد المريض لإعادة تعلم ما إكتسبه من عادات خاطئة لها أعراض مرضية ولذلك فإن إعادة التعلم تعتبر من أهم وسائل الحصانة النفسية حيث تعاد ثقة الفرد فى نفسه وتقوية إرادته . فالإرادة والثقة بالنفس هى من أهم جوانب العلاج النفسى فإذا ما أمكن التأثير الإيحائى عليها أمكن للمريض أن يعتمد على نفسه .

الإيحاء وتغير فكرة الإنسان عن نفسه.

غالباً ما يقع الفرد فريسة لأفكاره الخاطئة حيث يقوم ببناء التخيلات المختلفة التى ترتبط بأى عرض سليم فيقول الفرد لنفسه مثلاً (أنا عندى إكتئاب) وبالتالى فهو يقع تحت التأثير السلبى للإيحاء الذاتى فتلك الفكرة هى جسم نفس غريب حاول أن يتسلل إلى البناء النفسى للفرد ولذلك فلابد من وجود جسم مضاد لأى فكرة مضادة يوحى بها الإنسان لنفسه حتى يمكن أن يسيطر على أثر تلك الفكرة الخاطئة وأهم عنصر هو ألا يستغرق فى التفكير عن نفسه بصورة خاطئة وإنما ينزع فوراً لتقدير الموقف والتفكير فى مضادات الأفكار ، وهنا يبرز دور الطبيب المعالج حيث يقوم بواسطة وسائل الإيحاء المختلفة بتغير فكرة المريض عن نفسه وبالتلى يمكنه أن يقنعه بأى فكرة علاجية بعد ذلك وهنا لابد من معرفة تاريخ الحالة لهذا المريض وجمع المعلومات التى ترتبط بذلك المرض (أسرة - بيئة إجتماعية خارجية - عمل - جنس) وبعد ذلك تطبق عليه إختبارات مختلفة لمعرفة قدراته وإستعداداته ثم إختبارات أخرى لمعرفة سمات الشخصية عنده وكهذا بناء على البروفيل النفسى للمريض يمكن أن يكون الإيحاء مؤثراً وقوياً تحت شروط خاصة من الكتمان والسرية التامة بين المريض والطبيب النفسى .

العلاج النفسى بإستخدام وسيلة الإقناع.

ولو أن تلك الطريقة تعترضها بعض الصعوبات المرتبطة بالأخصائى نفسه ثم بالمريض إلا أن تلك الطريقة مهمة جداً حيث يتم التغير من داخل الفرد ذاته (جهاد النفس) ويقول جون ديوى أن أبلغ تربية هى تربية المرء نفسه*) ويقول الله سبحانه وتعالى فى كتابه العزيز (أن الله لا يغير ما بقوم حتى يغيروا ما بأنفسهم) تلك الآية الكريمة توضح أن الإنسان قادر على تغيير نفسه إذا أراد لأن الله أعطاه العقل . ولذلك فإن المريض يفقد ذلك الجزء الذى منحه الله للإنسان فقط . فالمريض لا يمكنه أن يعقل الأمور أو يدركها كاملة أو يحلل كل المواقف تحليلاً يقوم على المنطق . ومن هنا يبرز دور الطبيب فى جلسات الإقناع التى تقوم بصفة جوهرية على أساس المعرفة الكاملة المتكاملة لشخصية المريض معرفة عملية تقوم على القياس التجريبى . حيث يبدأ الطبيب بإستكشاف مداخل الطرق النفسية للإقناع والتى تبدأ من داخليات المريض وكيف أن تعرف داخليات المريض ؟ بالطبع هذا يشكل أمراً صعباً إلا أن إشتراك أكثر من أخصائى يساعد على ذلك بجانب

الإختبارات الإسقاطية projectiv tests وفيها يقوم المريض بإسقاط أو عكس ما يدور بمخيلته على المواقف الخارجية وموضوعاتها مثل أختبار بقع الحبر الرورشاخ . ومن هذا نرى أن الإقناع العملى للمريض يقوم على معرفة جميع الخصائص النفسية لشخصيته حيث يمكن بالخبرة معرفة أى الصفات أو الخصائص تبدأ ؟ هل بتغلب عليه الجانب العاطفى الإنفعالى أم الجانب العقلى المنطقى وهكذا . ولو أن تلك الطريقة تستغرق وقتا طويلاً إلا أنها مؤثرة وتفيد حيث تتفتح آفاق جديدة للمريض لم يكن له معرفة سابقاً بها وبالتالى يمكنه أن يتعلم طريقة أعادة كل موقف بسبب له أشكال شخصى بهدوء وعقل ومنطق حيث يمكنه التغلب على العقبات .

العلاج النفسى من خلال الجماعة .

ومنها العلاج من خلال المجموعة الجماعى والمفهومان متقاربان جداً إلا أن العلاج فى مجموعة تخرج فيه التأثيرات العلاجية المختلفة من الطبيب لكل المجموعة فمثلاً يخضع الجميع لجلسة نوم إصطناعية واحدة أو حادثة علاجية واحدة يستطيع بعدها أن ينتقى ويختار الطبيب أسباب المرض وطرق علاجه . أما العلاج فى الجماعة فيتم بين مجموعة المرضى كل على إنفراد فى إطار الجماعة ويبدو أن هذا المفهوم تغير نسبياً فى العصر الحديث فوجود المريض بين مجموعة المرضى الذين تم وضعهم معا فى أسس عملية بحيث أن يشعر كل فرد بأن له دور فى هذه المجموعة وكل يكمل الآخر وبالتالى كل مريض يبدأ فى إعادة الموقف مفاهيمة بناء على ما يصدر من غيره فكل فرد يشعر أنه ممتاز أو ناجح أو طبيعى جداً فى صفة من الصفات أو سمة من سمات الشخصية حيث يتكون نظام مكمل تتحد فيه عناصر المجموعة لتحدث تغذية رجعية يكون نتنجتها تعديل السلوك الجماعى modification of behaviour لهم وبتكرار تلك الجلسات الجماعية تحت إشراف الأخصائين يتم تعديل السلوك وإعادة التعلم عن طريق أثر الجماعة حيث شدة التأثير . وكذلك أثبت التجريب العلاجى فى الحماعة أن مناقشة المرضى بطريقة جماعية حول موضوع محدد أو ظاهرة محددة يساعد إلى حد بعيد فى تعديل سلوكهم حيث تعمل الجماعة على زيادة حجم الإنتباه عند كل مريض . وإذا إنتقلنا إلى التأثير الإنفعالى لأفراد الجماعة نجد أن التأثير الإنفعالى الصادر من أحد المرضى يؤثر على الأخرين والعكس صحيح ويمكن أن نستفيد من هذه الظاهرة

الجماعية إذا تم الإختبار السليم لأعضاء جماعة العلاج حيث يمكن أن يرفع المزاج الجماعى لهم وإنتشار روح الجماعة وإنفعال السرور ، وبتكرار تلك الجلسات يحدث عملية إزالة الإنفعالات السالبة وإستبدالها وبالإنفعالات الموجه فتكرار إنتشار السرور والإنطباعات المرتبطة بالثقة بالنفس يمكن أن يساعد على تكوين إتجاهات وعلاقات وعادات إنفعالية مفيدة إيجابية ترفع الروح المعنوية للمريض . ويجب أن نلفت النظر إلى أن عدم التجانس بين الأعضاء جماعة العلاج قد يؤدى إلى تعذره حيث تسود روح الجماعة نظرات التشاؤم وعلاقات الشكل تجاه بعض المرضى القادرين على أظهار بدايات طيبة فى القابلية للعلاج ولهذا فإن إختبار الجماعة لابد وأن يخضع لطرق إنتقاء سليمة تقوم على دراسة تاريخ case history study لكل فرد من أفراد الجماعة .

العلاج عن طريق القدوه Imago - therapy

إذا ما كانت جميع العوامل الوراثية والمرضية الجسمية ثابتة أو تستبعد دورها من قبل التشخيص فغالباً ما يكون للإنفعالات وحدتها وكبتها وعدم التعبير عن الذات وتكرار عوامل الإحباط .وسوء التكيف أدوار رئيسية لظهور القلاقل النفسية . وفى العصر الحديث إستحدثت طرق تحتاج لمزيد من البحث والدراسة تقوم على علاج المريض طبقاً لمبدأ التقمص الإنفعالى emotional identification وفيه يمكن التوصل أولا إلى البروفيل النفسى للمريض وعن طريق معرفة كل مثل أو قدوة كان يتمناها المريض أو خلافه يمكن تنظيم المرضى فى مجموعات حسب ما يمكن إكتشافه لديهم من ميول وهوايات وتقوم كل مجموعة بقراءة الشعر والإشتراك فى عمل مسرحى بسيط يتقمص فيه كل مريض دور الشخص الذى يود أن يحقق ذاته ومن خلال تلك المسرحية تتكون علاقات بدرجات إنفعالية على أداء أفعاله وإنفعالاته المختلفة بين كل فرد وآخر مما يعمل على شعور المريض بأنه طبيعى جداً بل وله هواية تكون مدخل أو عفتاح لزيادة الثقة بالنفس وتقوية الإرادة . والعمل الجماعى والإشتراك فيه يمكن أن يشكل أحد وسائل العلاج النفسى حيث يقوم أفراد الجماعة بعمل إنتاجى مفيد يستطيع المعالج من خلاله معرفة مفاتيح العلاج اللازمة لكل فرد . وطبقاً لقوانين التعلم فأن تكرار تقمص إنفعالات السلوك الطبيعى أو شخصية طبيعية يؤدى إلى إكتساب الفرد أو المريض لتلك الصفة ولابد أن نؤكد دور التقمص الإنفعالى فى توجيه السلوك نظراً لإرتباطه بالنواحى

الإنفعالية كأساس يقوم عليه نشاط الإنسان كذلك فإن ذلك التقمص يحدث تأثير ملحوظ حيث أنه دون شعور المريض .

العلاج النفسي بطريقة رفع درجة النشاط .

نفرض أن المريض أدى إخماد أحد الوظائف النفسية الحيوية للفرد كالميل الدائم للنوم مثلاً على أنه خلل وظيفى نفسى فلابد من إستخدام طرق ووسائل علاجية نفسية تعمل على تدريب تلك الوظائف النفسية فى خلال نشاط الإنسان أو المريض اليومى . ولتلك الطريقة أهمية بالغة فى الحالات التى يحدث فيها هبوط نفسى حيث يشعر المريض بأنه لا إرادية له مع نقص الدافعية الذاتية فلابد أن يوجد حافز داخلى يحفزه للنشاط رغم وجود هدف أو موضوع أو مشكلة يتطلب بذل جهد محدد ولذلك لابد وأن نبدأ أو نهتم بتلك الجوانب التى يحتفظ بها المريض ويدرب يومياً تدريب خاص حيث تنتقل بهذا التدريب إلى جانب آخر من جوانب الشخصية الذى يتطلب نوع محدد من العلاج . رغم طول فترة العلاج إلا أن العمل على رفع درجة نشاط الفرد يؤثر على السلوك العام ويستفاد من هذه الطريقة فى حالة الشيزوفرنيا (فصام الشخصية) أو الأمراض العضوية بالمخ حيث يتطلب تدريب أجزاء محددة بالقشرة المخية عن طريق الإستثارة المباشرة لها . وعن طريق تنشيط المريض يمكن إطلاعه على ميول جديدة فى شخصية يمكن أن يستفيد منها وبالتالى فتنشيطها يؤدى إلى كف أى ظواهر مرضية غير مرغوب فيها . كذلك فإن هذه الطريقة نافعة وتؤدى إلى نتائج ناجحة فى حالات العصاب القهرى أو جميع الأمراض القهرية وحالاته مثل الخوف ، والشك ، والحصار النفسى .

العلاج النفسي والتمرينات العلاجية .

فى التطبيق الطبى لأسس العلاج النفسى غالباً ما تستخدم بنجاح التمرينات العلاجية التى تنحصر أساساً فى التدريبات المنظمة المتتابعة لأعضاء الحواس أو متغيرات الشخصية ووظائفها ككل حيث تعطى يومياً وبالتدريج مشكلات متنوعة مطلوب أن يقوم بحلها وتزداد درجة الصعوبة يوماً عن يوم بطريقة عملية حيث يمكن تنمية الثقة بالنفس وتدرب الإرداة فيطلب منه عند الإستيقاظ مثلاً لابد من قراءة هذا الجزء من الشعر أو غيره من الواجبات التى تناسب كل مريض ومع الإيحاء والتدريب وتدعيم الطبيب ومشاركته فى عمل جماعى تبدأ عملية تدعيم الشخصية أو

محور بنائها حيث الإرادة والثقة بالنفس وكلما زادت فترة التدريب بطريقة سليمة مقبولة مسلية كلما زادت قوة العضلة الإرادية إن جاز هذا التعبير فالإرادة يمكن أن ننظر إليها على أنها عضلة نفسية تخضع للتدريب والممارسة والنمو لأنها صفة مكتسبة يستطيع أن يكتسبها الفرد فى أى مرحلة من مراحل العمر إذا أراد ذلك وإذا إتبع نظام تدريب محدد عن طريقة التوجيه والإرشاد النفسى للأخصائى المعالج . وبعض حالات أمراض الذاكرة والإلتهاب العصبى المتعدد يسهم التدريب فى إعادة وتحسين الذاكرة ، حيث يغير المريض فكرته عن نفسه فى أنه يستطيع أن يتذكر ويتحسن ولنجاح هذا النوع من العلاج لابد من إشتراك الطبيب الأخصائى النفسى والأخصائى الإجتماعى حيث التكامل بين آرائهم فى طبيعة التدريب ومستوياته . ومفتاح النجاح فى هذا العلاج يعتمد على الصبر والمثابرة والإصرار من جهة المعالج فى الإقناع وضرب الأمثلة والتكرار المستمر والحازم لألوان التدريب مع الإحترام الكامل والتفاهم وروح المرح بالإبتسامة العريضة للمرضى وأن المعالج الناجح لابد من أن يمسك بأى خيط رفيع بالمريض إلى حالة الشفاء والعلاج التام .

العلاج النفسى عن طريق الوسط المحيط بالمريض.

فى الواقع أن جميع الطرق السابقة الذكر لن تعود بأى نفع على الإطلاق إذا صرفنا النظر عن دور البيئة الإجتماعية فالمرض النفسى فى أصله إجتماعى فالضغوط النفسية والإجتماعية من البيئة المحيطة هى العامل المعقد الذى يصعب التحكم فيه ولذلك فهو الذى يؤثر بقدر كبير على منشأ المرض النفسى فعندما يصاب الإنسان بالإكتئاب مثلاً رغم أنه وراثياً سليم وليس به مرض جسمى أو عضوى فالبيئة هى السبب الوحيد فى ذلك ولابد وأن يتصل تأثير البيئة والوسط بأى حال من الأحوال بمنشأ أى مرض نفسى أو إحتداده أو من مسببات ظهوره . لذلك فإن العلاج لابد وأن يقترن بعلاج الوسط الذى يعيش فيه الإنسان المريض وعادة ما تبدأ العلاقة الإجتماعية والوسط المتاح لها فى الأسرة أو جماعة الرفاق ، وعند الإنتقال إلى العلاج تكون البيئة الإجتماعية هى الطبيب والأخصائى والممرضات وكل من هو حول المريض ، فالإنسان يتصل مباشرة بالبيئة المحيطة وتلك البيئة هى التى تحدد مجال إهتماماته ، ومدى إجتماعياته وروحه المعنوية ، وحالته الإنفعالية ومزاجه الشخصى ، والتأثير الإيجابى المنظم للبيئة الإجتماعية هو

من أنجح وسائل العلاج النفسى ويتم التأثير العلاجى للبيئة إما داخل المؤسسة العلاجية أو البيئة المحيطة بالمريض خارج المؤسسة العلاجية ، وللأسرة دور علاجى هام جداً سواء كانت الزوجة أم الوالدين حيث يتم تعرفهم بالأصول السليمة وتاريخ الحالة وهنا تلعب ثقافة الأسرة دور أساسى فى تعميق وجدية تأثير الأسرة العلاجية حيث لا تؤخذ الأمور بنوع من التهكم والسخرية . وتتم تلك التوجيهات الأسرية بعد معرفة جميع جوانب المرض والكشف عن مسبباته الحقيقية . .

الفصل الخامس عشر
سيكوفسيولوجيا الإدمان والمخدرات

الإدمان شبح مخيف يهدد الطاقة الإنتاجية والفكرية لأفراد أى مجتمع متقدم كان أو غير متقدم . وتلك الظاهرة لا تمثل فى حد ذاتها أسباباً بقدر ما هى نتائج لعوامل نفسية وإجتماعية وإقتصادية وحضارية ، إذا ما توفرت وقع الفرد فريسة للمخدرات ولسوء إستخدام الأدوية ومن ثم الدخول فى إطار ومراحل خطيرة فتنتهى بتدمير المخ أو الجهاز العصبى . ويمكننا أن نقف على مجموعة العوامل التى تمهد للوقوع فى براثين عالم المخدرات وهى : -

١ - وجود نموذج سيء فى أطراف العائلة يتعرض له الطفل بشكل مباشر أو غير مباشر فإذا جاء الوقت المناسب وأصبحت الظروف مواتية حدثت الطامة الكبرى ، حيث يمارس تقليد تلك النماذج السيئة بدون وعى .

٢ - عدم المتابعة فى معرفة أصدقاء الأبناء ومسار حياتهم وما يتعرضون له من أزمات نفسية أو شخصية ، فإذا لم تصبح الأسرة قوة جاذبة يتحرك الطفل فى فلكها دون أن يخرج عن نظامها ، فإنه سوف يذهب إلى جماعة الرفاق يتأثر بهم ويؤمن بأفكارهم ويقلد تصرفاتهم من مساوىء ومميزات .

٣ - التفكك الأسرى الذى يؤدى إلى التصدع العاطفى والإنفعالى فيصبح الفرد مهيئاً للتورط فى مراحل الإدمان ، وتعاطى المخدرات .

٤ - سوء معاملة الأطفال داخل المنزل وجعله مسلوب الإرادة وضعيف الثقة بالنفس . وقد قام المؤلف بملاحظة عشر حالات من المثقفين المتعلمين على مدى عام ونصف تقريباً وحاول بقدر الإمكان أن يصل إلى العديد من المعلومات التى يمكن أن نستخلص منها البنية الديناميكية النفس أجتماعية التى جعلتهم يتناولون المخدرات هى :

١ - عدم رقابة الأسرة مع وجود نموذج ما فى حياتهم جعلتهم يمارسون التدخين وهم فى المرحلة الإعدادية التى بدأت تقليداً على سبيل الدعابة ، حتى سمحت الظروف لبداية التعاطى .

٢ - إختلفت الأسباب النفسية الشخصية عندهم : فالبعض منهم يعانى من الإحباط الشديد بسبب عدم مواصلة التعلم ولكنه فى نفس الوقت يجد دائماً المال عن طريق الأسرة الثرية أما البعض الآخر قد تعرض

لصدمة فقدان الأب مع وجود علاقة تشير إلى سوء التوافق المنزلى ، ومن ناحية أخرى نجد أن بعض الحالات التى تسيطر فيها الأم سيطرة شديدة على شخصية أبنائها تجعلهم فى الأغلب والأعم يفقدون صفة التحكم الداخلى فهم لا يستطيعون أن يقولوا (لا) خصوصاً لأصدقائهم ومن ثم يتحول مصدر الضبط والتحكم عندهم إلى العوامل الخارجية ، وأحياناً تكون الأم مسيطرة ولكنها تملك التوجيه التربوى السليم عن طريق الخبرة .

٣ - لابد وأن تضم جماعات التعاطى شخصية تميل إلى السيطرة والقيادة وفرض الرأى كما تتضمن من الناحية الأخرى النموذج المطيع الذى لا يريد أن يخسر المجموعة خصوصاً إن كان قد تعود على نوع ما من المخدرات .

٤ - سوء التوافق المنزلى المستتر والصريح يعتبر عامل عام مشترك فى أغلب الحالات .

٥ - الحقيقة الأساسية التى تبدوا واضحة وبدون شك أن جميع الحالات العشرة قد مرت بخبرة التدخين من عمر مبكر إلى حد بعيد (نهاية المرحلة الإبتدائية أو بداية المرحلة الإعدادية) إلى جانب أنهم جميعاً وبدون إستثناء قد تعرضوا لمشاهدة مثل أعلى لهم يمارس التدخين والتعاطى بما أدى إلى تدعيم ذلك السلوك بشكل قوى حتى على مستوى اللا وعى وإذا سمحت الظروف لهم بدأو فى ممارسة التعاطى (فى نهاية المرحلة الثانوية وبداية الجامعة) .

مما سبق نجد أن الأسباب النفسية والأسرية التى يوجد فيها رغم أنفه تجعله عرضه لإكتساب تلك السلوكيات وقد تكون الظروف مواتية بدون وجود مصدر مباشر فى الأسرة إلا أنها (الأسرة) أصبحت قوة طاردة للفرد خارج المنزل ، ليمارس ويقلد سلوكيات الرفاق والتى غالباً تفلت من رقابة الآباء والأمهات لسنين طويلة خصوصاً إن كان يحافظ على نجاحه فى مراحل التعلم . كما أن نمط الجهاز العصبى يلعب دوراً هاماً فى القابلية للتعاطى ومهما كانت درجة مقاومة الجهاز العصبى فى التعود على المخدرات فإن تكرار الممارسة لابد وأن يوقعه فريسة لتلك العادة بغض النظر عن الوقت المطلوب لذلك .

أما هؤلاء الذين إستمروا فى تعاطيهم للمواد المخدرة فهم يبررون ذلك ببعض الأحاسيس الوهمية التى لا أساس لها من الصحة .

وتشير التقريرات اللفظية للمتعاطى إلى :

١ - أشعر بعد المخدر بأننى لا أفكر فى أى شىء . وواضح من ذلك الرغبة فى الهروب من مشاكل الحياة الحقيقية .

٢ - يفكر غالبية المتعاطين فى إعتقاد خاطىء يدعم لديهم سلوك التعاطى وهو أنهم يصبحون أكثر قدرة على ممارسة الوظائف الجنسية من حيث تأخير القذف السريع ومن ثم فهم يظلون فترة أطول مع زوجاتهم . وقد أثبت البحث العلمى بإجماع أن أثر المخدر يؤدى إلى فقدان مؤقت لإدراك الزمان وأحياناً المكان فتحدث إزاحة فى إدراك الزمن بالإضافة (المدة القصيرة تبدو طويلة) والخطأ الشائع دائماً أن طول فترة الجماع شىء مرغوب فيه أما رأى العلم فهو الوفاق والتفاعل المتبادل بين الزوجين بغض النظر عن مدة الجماع .

٣ - يجد البعض أن التعاطى يجعله مسترخياً وإن كان ذلك يحدث فى بادىء الأمر إلا أن المحافظة على تلك الحالة النفسية يتطلب زيادة جرعة التعاطى يوماً بعد يوم حتى يصبح الفرد معتمداً جسمياً ونفسياً على هذا العقار أو ذاك .

٤ - تتوقف الحالة النفسية التى يشعر بها المتعاطى على نمط الجهاز العصبى وشخصيته فالدموى الإجتماعى الحركى يبدوا هادئاً عندما يتعاطى أما المنطوى المكتئب الحزين البطىء فهو يشعر بحالة إنشكاح وجرأة عندما يتناول المخدر .

أشار البعض من أفراد العينة إلى أن الثقة المفرطة فى الأبناء من الوالدين تعميهم عن رؤية ومتابعة أبنائهم فلابد من توافر المتابعة وإستمرار ملاحظة الأبناء خصوصاً إذا كنا قد أعطيناهم الثقة والمسئولية ومن ناحية أخرى فإن دراسة الحالات أوضحت بصورة واضحة أن القسوة الشديدة فى مراحل النمو المختلفة للأطفال تجعلهم يبحثون عن أى فرصة تحررهم منها ، وتؤدى القسوة الشديدة بدورها إلى عدم مقدرة الأفراد على الرفض وبالتالى فهم يتقبلون تعليمات الرفاق حتى ولو كانت ضارة لا لشىء إلا لأنهم يمثلون مصدراً للحنان والمعايشة .

وقد توصل تحليل إستجاباتهم اللفظية إلى أن إستمرار تواجد الجماعة معاً وبصفة مستمرة فى الزمان والمكان يؤدى إلى تدعيم السلوك المرتبط بالتعاطى .

الحالات النفسية وفعل المواد الدوائية

من زمن ليس بعيد إستخدمت بعض الوسائل الدوائية بهدف تغير الحالة النفسية وإستمر ذلك الإتجاه فى العصر الحديث نتيجة لتطور علم الأدوية ، فقد

إستخدمت بعض النباتات والأعشاب التى تحتوى على مواد مخدرة مثل نبات الخشخاش الذى يحتوى على الأفيون ونبات الحشيش أو القنب الهندى وكانت هذه النباتات تتعاطى داخلياً عن طريق الفم أو عملية التدخين لإنعاش الحالة النفسية للفرد أو لتسكين الألم .

ويذكر فى التاريخ أن المحاربين الرومانيين كانوا ينفضون أجسامهم بأوراق بعض النباتات كنبات البلادونا مما يجعلهم فى حالة العنف (حالة نفسية) أثناء المعارك ، كذلك فقد إستخدم الشاى والقهوة وأوراق نبات الكوكا كمواد منبهة أو ميقظة كذلك عرف إستخدام الكحول بالنسبة لغير العادين لتحسين حالتهم المزاجية ، ومع كثرة إستخدام الفرد لهذه الوسائل لوحظت عليهم أعراض مرضية شاذة ترتبط بعملية الإدمان التى تؤدى إلى عواقب جسمية ونفسية خطيرة ، كذلك إستخدمت هذه المواد المخدرة لإجراء بعض العمليات الجراحية التى تستغرق وقتاً طويلاً وفى نهاية القرن التاسع عشر أمكن إستخراج مادة الكوكايين من نبات الكوكا حيث إستخدم كمخدر موضعى وفى السنين الأخيرة من القرن العشرين تم تحضير مادة الكوكايين الجديدة والمصنعة بطرق كيميائية .

المـــواد المخـدرة

ومنها مستحضرات الأفيون (مورفين ، كودايين ، بانتيون) وإنتشر إستخدامها كمواد مهدئة ولعلاج بعض حالات مرضية كعدم النوم ، ولهذا الهدف إستحضرت فى العصر الحالى بعض المواد المشتقة من احماض الباربنيتونات (الليمونال ، ميدينال ، نيمبوتال) وبجانب تلك المواد المهدئة السابقة الذكر توجد المواد التى تعمل على إيقاظ الجهاز العصبى وتنبيهه كالقهوة والشاى ، والقهوة معروف أثرها عند الإنسان حيث تعمل على زيادة العمل العقلى وإزالة حالة التعب وتقلل الحاجة للنوم وفى العصر الحديث تستخدم بعض المستحضرات النفسية - فارماكولوجية ويطلق عليها بالمهدئات (tranqulizers) تلك المستحضرات تعمل على إنخفاض درجة إستثارة الجهاز العصبى المركزى وتزيل حالة الإستثارة النفسية وفى نفس الوقت تعمل هذه المواد على التمهيد للنوم ولذلك تستخدم كمنومات أو تضاف مع المواد المنومة لتزيد من فاعليتها . ومن بين هذه المستحضرات يمكن أن نذكر مستحضر (الامينازين ، ريزيربين) كذلك فهناك الميروبامات ، الالينيوم ، السيدوكسين وغيرها تستخدم كثيراً فى حالات الإستثارة

الزائدة للجهاز العصبى ، وحالات القلق ، والخوف ، والمجموعة الأخرى من تلك المستحضرات النفسية - فارماكولوجية هى ما يطلق عليها بالمستحضرات التى تعمل ضد العوامل المكتئبة أى تؤدى إلى ظهــور حالة الإكتئــاب (Depression) والأدوية يطلق عليهــا (anti - depressant) ومنها التافرانيل والتريبتوزول وهم تأثير فعال فى حالات الإكتئاب ذات الخلل البيولوجى أما تأثيرها فقليل فى حالات الإكتئاب ذات الأصل النفسى والذى يرجع لضغوط نفسية متعددة فردية وإجتماعية وأحدث إستخدام الأدوية التى تؤثر على الحالات النفسية تغيرات جوهرية فى العيادات النفسية فى العصر الحديث حيث يقل عدد الحالات التى تعانى من زيادة القابلية للإستثارة (جدول ٥) يوضح أغلب الأدوية المستخدمة فى الطب النفسى والعيادات النفسية حيث يوضح أثر مركب والأمراض التى يعالجها . وهنا لابد وأن نلفت النظر إلى أن إستخدام الأدوية فى العلاج النفسى لابد أن يكون بصفة العامل المساعد حتى يمكن للمريض أن يكون ذو إرادة وثقة بنفسه وأهم ما يفيد فى ذلك هو العلاج التكاملى والذى يشترك فيه أكثر من أخصائى حيث معرفة الأسباب والأصول الحقيقة للمرضى وإعطاء الدواء لابد وأن يسـاعد فقط ولا داعى لأن يكون هـو أسـاس العـلاج وقد تكون المعـاونة النفسيـة والتوجيه والإرشـاد النفسى أقوى بكثـير من تأثـير الأدويـة التى إذا توقف عنهـا المريض تعود الحالة المرضـية (أنظر الجدول ٥) .

سوء إستخدام الأدوية والإدمان .

وعلى الرغم أن الأطباء ينصحون فى بعض الحالات النفسية بتعاطى الأدوية التى تؤثر بطرق مختلفة على الجهاز العصبى فإن العصر الحالى يعانى من مشكلة سوء إستخدام الأدوية وإنتشار ظاهرة الإدمان ، مما أدى إلى إرتفاع نسبة حوادث المرور والجرائم والحرائق بالإضافة إلى الإنهيار الإجتماعى للأسرة . وقد أولت العديد من الدراسات إهتمامها البالغ بمعرفة الميكانيزمات الفسيولوچية والسلوكية التى تظهر بوضوح فى حالات إدمان الكوكايين والأدوية التى تحتوى على افيونيات (مورفين ، هيروين) والكحولات .

ولكى نفهم العمليات المتداخلة ، من الناحية الفسيولوچية والنفسية ، التى تكمن وراء سوء إستخدام الأدوية فمن الأفضل أن نعطى تعريفات أساسية للمصطلحات المستخدمة فى هذا المجال نوجزها فيما يلى : -

١ - **سوء إستخــدام الأدوية** : ويعرف بأنه التنـاول الشخصى للعديد من الأدوية بأسلوب ينحرف فيه الفرد عن الذى يقرر طبياً أو إجتماعياً فى ضوء معايير ثقافة المجتمع (جافى ، Jaffe ، ١٩٨٠)

٢ - **إدمان الدواء** : ويعرف بأنه حالة يتسم فيها الإستخدام القهرى للدواء بالإندماج والغمر الشامل فى تعاطيه ، بالأمن المرتبط بسهولة الحصول عليه ، مع وجود ميل شديد للإنتكاسة (العودة إلى ما سبق) فى إستخدام العقار أو المخدر إذا توقف عنه فترة .

٣ - **التبعية للدواء** : ويتناوله البعض بمعنى الإعتماد على الدواء : ويمكن تعريفه بأنه : شرط يتناول فيه الفرد الدواء ليقوم بوظائفه اليومية العادية بشكل طبيعى ويمكن أن نميز بين نوعين من التبعية أو الإعتماديه على الدواء :

أ - **التبعية الجسمية** : وهى حالة تكيف تأتى أساساً من تكرار إستخدام الدواء أو العقار وتلك التبعية تعلن عن نفسها بظهور إضطرابات فسيولوجية شديدة (زملة أعراض ترك المخدر أو الدواء) ، إذا توقف الفرد عن إستخدامه .

ب - **التبعية النفسية** : وهو شرط نفسى يتصف بالحافزية والشوق الشديدين للدواء والذى بتأثيره يشعر المتعاطى بأنه موجود بأمل ما فى هذا العالم .

٤ - **التحمل** : وهو عبارة عن الإستجابة المتناقصة لتناول العقار أو المخدر بعد تكرار التعرض إليه ومواجهته .

٥ - **زملة أعراض التوقف عن التعاطى** : وهو عبارة عن مجموعة الأعراض التى تحدث إذا توقف الفرد عن مجموعة الأعراض التى تحدث إذا توقف الفرد عن تعاطى عقار أو مخدر معين قد أصبح معتمداً عليه وأغلب تلك الأعراض ترتبط أساساً بإضطراب الجهاز العصبى المستقل ANs ، والشعور بالغم والضيق النفسى وهى : إحساس متقلب بالحر والبرد مع ميل لإرتفاع درجة حرارة الجسم ، ألم فى العضم والعضلات ، سرعة معدل ضربات القلب ، إسهال ، نفسه مغمومة مع ميل للدوخة والقيء ، إتساع حدقة العين ، الأرق ، القلق ، الخوف ، الفزع ، الشوق المميت للعقار أو المخدر .

الوسائط الكيميائية وأثر المخدرات

ولقد أوضحنا فيما سبق أن المعلومات تنتقل بصورة عصبية كهربية أو كيميائية ، ولابد أن يتم الإتصال وإنتقال المعلومات من خلال كيمياء الوصلات العصبية أو ما تعرف بالمرسلات أو الناقلات السينابسية ، التى تتأثر بالعقار وتتعود عليه فأثر المخدر على الوصلات العصبية يأتى من خلل الوسائط الكيميائية التى تتكون وتتفكك فيها .

وأهم تلك الوسائط الكيميائية (إرجع إلى موضوع الغدد الصماء) هى : النورأدرينالين والنورأبنفرين (NE) ويعمل على إستثارة النيورونات (خلايا عصبية) التى توجد مباشرة بعد الوصلة العصبية وتؤكد البحوث المعاصرة أن تأثيره فى المخ مختلف فهو يعمل كمنظم عصبى Neuromodulator حيث تغير إستجابة الخلايا العصبية المعينة لتوجه وسيط كيميائى آخر - الدوبامين (DA) وتفرزه أمام الخلايا العصبية التى توجد فى المخ الأمامى الأساسى Basal forebrain وساق المخ Brain stem وهو المسئول عن إنتقـال المعلومات الخاصة بضبط الحركة الإرادية . والتنشيط الإنفعالى - السيروتونين - ويتم إنتاجه فى الجهاز العصبى المركزى من الخلايا العصبية الموجودة بالخط الأوسط لساق المخ . ويعمل على إنتقال المعلومات الخاصة بإنقباض الأوعية الدموية كما أنه يساعد المخ على أن يصدر أوامره بتحمل الألم - الإنكفالين enkephalins وهذا المصطلح يتركب من شقين : en وتعنى باليونانية داخل Within ، Kephalon وتعنى الرأس head ويعنى ذلك أنه يوجد داخل المخ ويعمل أساساً على التخلص من الألم .

ويتضح من وظيفة تلك الوسائط الكيميائية أن الخلل الذى يحدث فى وظائفها نتيجة أثر العقاقير أو المخدرات هو الذى يؤدى إلى أعراض التوقف بعد التعود على نوع معين من المخدر والعقار .

بعض آثار المخدرات الفسيولوجية .

وحيث أن دراسة أثر الجرعات المخدرة على المخ والجهاز العصبى غير متوفر بسهولة بالنسبة للإنسان ، فإن ثمة العديد من البحوث التجريبية على حيوانات التجارب . ولما كانت آثـار المخـدرات متعددة الجوانب فإنه من الصعب تحديد ميكانيزم واحد لمختلف الأدوية والمخـدرات التى تدخـل فى دائرة الإدمـان ، فالكوكايين Cocaine مثلاً يتصف بالخصـائص الأسـاسية المؤثرة الآتيـة : -

١ - له أثر تخديرى موضعى .

٢ - يثير وينشط الأداء النفسى - حركى ويسرع من معدل ضربات القلب .

٣ - يمثل تأثير عامل مدعم ومقوى للتمسك به بسبب أثر السرور الذى يحدثه .

أما المورفين morphine فله آثار مختلفة نذكر منها : -

١ - تؤدى إلى ظهور الإستعداد الطبيعى لدى الفرد لنشاط الجزء الباراسيمبثاوى مع خفض نشاط القلب والجهاز التنفسى .

٢ - ينتج عن إستخدامه ظهور حالة السرور التى تمثل مكافأة ذاتية للفرد .

٣ - يؤدى إستخدامه إلى ضرورة تزويد الجرعات يوماً بعد يوم لإحداث التأثير النفسى والإنتعاش الذى يريد أن يصل إليه الفرد .

٤ - يؤدى إلى إعتماد جسمى قوى .، ويعنى ذلك أن التوقف عن إستخدامه يؤدى إلى ظهور زملة أعراض ترك المخدر (يصبح جسمياً معتمداً على المخدر) وخاصة الإعتماد الجسمى من المؤشرات الخطيرة على حدوث الإدمان .

الإدمان ومراكز المكافأة فى المخ.

أوضحنا سابقاً أن العالم أولدز Olds قد إكتشف مراكز المكافأة فى المخ ، من خلال عمليات زرع الأقطاب البلاتينية فى مراكز نوعية بالقشرة المخية . حيث يشعر الحيوان بالإرتياح . وعموماً فإن مراكز المكافأة بالمخ ترتبط بالمراكز العصبية العليا المسئولة عن الإستمتاع بالطعام والشراب والجنس والتفاعل الأسرى والود الإجتماعى .

ولما كانت المخدرات والعقّارات المخدرة تؤثر مباشرة على تلك المراكز المسئولة عن المتعة والمكافأة . فإن سرعة إدمانها والتعود عليها يأتى من التأثير المباشر الذى يستدعى الشعور بالإستمتاع والراحة النفسية دون أن يتطلب ذلك عملية تطبيع إجتماعى وتربية سلوكية تستغرق فترات طويلة من حياة الإنسان . فالإنسان الطبيعى السوى يمكنه الإسترخاء والشعور بالمتعة والمكافأة النفسية بدون أى عقار فهؤلاء الذين يقعون فريسة للإدمان قد تعودوا بسرعة على التعاطى بسبب التأثير على مراكز المكافأة والراحة النفسية فى المخ .

جدول (٥) يوضح الأدوية السيكوفارماكولوچية

القسم التابع له الدواء	المجموعة	أمثلة
١ -الأدوية التى تستخدم ضد الحالات السيكوباثية : وتستخدم بصفة مبدئية فى الحالات الذهانية مثل الشيزوفرينيا ، ذهان الهوس ، الهوس الإكتئابى وذهان الشيخوخة .	Rawolfia Alkaloids Phenothiazines	ريزيربين Reserpine كلوربرومازين
٢ -الأدوية التى تستخدم فى حالات القلق : الأرق Insomnia ولها تأثير على إرتخاء العضلات حيث يمكن للمريض النوم - تعالج حالات الألتهاب العصبى وتختزل حالات العصاب النفسى .	Propanediols Benzodiazepines Barbiturates	المبروبامات Meprobamates Chlordiazepoxide Phenobarbital
٣ - أدوية ضد العوامل التى تؤدى للاكتئاب وتصلح فى حالات الإكتئاب والمخاوف الوسواسية .	Inhibitors Dibezazepines	Tranyclypromine Imipramine
٤ - أدوية للحالات المرضية ذات المنشأ النفسى : تؤثر فى تغير المزاج والتفكير حيث تنقل المريض لحالة هلوسه خفيفة وهذه الأدوية ضعيفة الأثر العلاجى	Ergot drevatives Cannabis satvia Psilocybe Mexicana	Lysergicacid diethylamide Marijuana Psilocybine
٥ - الأدوية المنشطة : وتعمل على أنعاش المزاج وزيادة الثقة وتمنع التعب .كافيين نيكوتين .	Sympathomime- tics Analeptics Nicotinics Xanthines	Amphetamine Pentylenetetrazol Nicotine Caffeine
٦ - الأدوية المهدئة والمنومة : وجميع هذه الأدوية إذا إستخدمت بجرعات قليلة تكون مهدئات وإذا زادت الجرعة تستخدم كمنومات وتصلح فى حالات القلق والأرق والإنعصاب العقلى	Bromides Barbiturates	Potassuimbromide Phenobarbital

الأسم الشائع	مصدر الحصول عليــه	مدى الإنتشار	كيفية تعاطيه	أول السنة إستخدام	دلائل إدامانه
سيربازيل Serpasil	طبيعى	منتشــــــر	حقن	١٩٤٩	لا يدمن
ثورازين Thorazine	مخلق	واسع الإنتشار	حقن	١٩٥٠	لا يدمن
Miltwon	مخلق	واسع الإنتشار	البلع فم	١٥٩٤	يدمن
Librium	مخلق	واسع الإنتشار	البلع فم	١٩٣٣	يدمن
Parnate	مخلق	قليل الإنتشار	البلع فم	١٩٥٨	لا
Tofranil	مخلق	واسع الإنتشار	البلع فم	١٩٤٨	لا
Lysergide	مخلق	واسع الإنتشار	البلع فم	١٩٤٣	لا
Hemp, hashish	طبيعى	واسع الإنتشار	يدخن	؟	لا
————	طبيعى	نــــــادر	البلع فم	؟	لا
Benzedrine	مخلق	واسع الإنتشار	البلع فم	١٩٥٣	يدمن
Metrazol	مخلق	نــــــادر	البلغ فم	؟	لا
————	طبيعى	واسع الإنتشار	تدخين	؟	يدمن
————	طبيعى	واسع الإنتشار	البلع فم	؟	يدمن
————	مخلق	واسع الإنتشار	البلع فم	١٨٥٧	لايدمن
Luminal	مخلق	واسع الإنتشار	البلع فم	١٩١٢	يدمن

الفصل السادس عشر
التحكم السيكوفسيولوجى فى السلوك

لقد إنتشر مفهوم التغذية الرجعية Feed-back حتى أصبح فى حد ذاته منهجا منظماً للبحث العلمى ، والتغذية الرجعية فى أبسط معانيها عبارة عن الإستفادة من نتائج سلوك الفرد إذن فهى تمثل العروة الحلقية Loop التى تؤكد العلاقة المتبادلة بين الفرد ونظم المثيرات التى تمده بالمعلومات الأساسية عن طريق التحكم البيولوچى فى السلوك . ولأن التغذية الرجعية لا يمكن أن تتم بدون إستقبال المعلومات سواء كانت من البيئة الداخلية أو الخارجية ، أصبحت المعلومات البيولوچية والفسيولوچية مصدر أساسى للتحكم فى سلوك الفرد مما أدى إلى ظهور مفهوم التغذية الرجعية الحيوية أو البيولوچية .

العائد البيولوچى Bio- Feed- Back .

أهمية المفهوم تظهر من فاعلية إستخدامه كأداة لحل مشكلات السلوك الإنسانى ، وفى العصر الحديث ساعد التدريب على التغذية الرجعية الحيوية فى التخلص من الصداع النصفى Megrain مما جذب إنتباه الشخص العادى إلى طلب المزيد من التطبيقات الخاصة بالتحكم البيولوچى فى السلوك . أو ما يطلقون عليه بالعائد البيولوچى Biofeedback بدلاً من التغذية الرجعية الحيوية .

ومن المفيد إذن أن نوضح مكانة وأهمية ومنطقية إستخدام التغذية الرجعية الحيوية (العائد البيولوچى Bio-Feed back كمنهج وتطبيق . ولا ننسى هنا أن نذكر الدور الرئيسى لمهارات التنظيم الذاتى الفسيولوچى Physiological self regulation التى تظهر عند بعض الأفراد المتميزين ممن يمارسون رياضة اليوجا .

أما إبتكارات التغذية الرجعية - الحيوية بمختلف الأجهزة وتدبرها ومعرفة أساليب اليوجا للجسم الذاتى تعد أدوات هامة يمكن أن نمد بها المتخصص .

فإحساس التمكن الذاتى الذى يصاحب نمو مهارات التنظيم الذاتى للسلوك يبدو وكأنه عامل حاسم فى زيادة قيمة ومعنى الحياة بالنسبة لجميع الأفراد فمن لا يود أن يصبح قادراً على أن يتحكم فى تصرفاته فإن جاء الليل تحكم فى النوم وإن جاء الصباح إستيقظ بنشاط وإن هدده خطر أزال ما قد يصيبه من قلق أو من يقوم بحركة عصبية شاذة يمكنه أن يتخلص منها .

والتغذية الرجعية - البيولوچية عبارة عن تقديم المعلومات الفورية للفرد

التى تمثل مؤشرات نوعية عن العمليات الفسيولوچية التى من خلالها يمكن التحكم فى هذا السلوك أو معلومات عن مدى توتر العضلات ودرجة الحرارة ، معدل ضربات القلب ، ضغط الدم ، ذبذبات المخ . . . إستجابة الجلد الجلفانية ، معدل التنفس ، درجة الحساسية للجلد - كمية الضوء ومدى إستجابة حركة العين - إستجابة الأذن لنغمات موسيقية الإستجابة لروائح عطرية يمكن أن تؤثر على الفرد فى حالة وظيفية خاصة وهكذا .

وبعد ذلك فإنه من خلال تكنيك التغذية الرجعية يتم تغذية الفرد بتلك المعلومات التى صدرت منه أى ترد إليه ثانية عن طريق أبرة خاصة تتحرك على مقياس محدد ، أو الضوء أو النغمة ، عن طريق أجهزة لهذا الغرض ، فالتغذية الرجعية البيولوچية تعمل على إستخدام المعلومات للوصول إلى التحكم الإرادى فى مثل هذه العمليات الفسيولوچية - النفسية .

الإرادة Voltion .

مادام الهدف هو أن يتعلم الفرد كيف يتحكم فى سلوكه ، فلا مفر على الإطلاق من تأكيد دور الإرادة فهى أولا وقبل كل شىء تمثل العضلة القلبية لنظام التحكم السلوكى . والإرادة لا تحتاج إلى تعريف لأن كل منا يكاد يلمسها فى جميع ألوان النشاط الإنسانى ، ويكاد يتفق الجميع على أن الإرادة تخضع لقوانين التدريب والتعلم فهى بالتأكيد تعتمد على أسلوب التنشئة . ولتوضيح مفهوم الإرادة نجد أن الإنسان دائماً يريد أن يحقق أهداف معينة فإن كانت هذه الأهداف بسيطة مثل التغلب على الجوع بأن تأكل أو العطش بأن تشرب كوب من الماء ، فهذه الأفعال لا تظهر إرادته الحقيقية وإذا ما كان الهدف صعب المنال نسبياً لوجود عوائق ومشكلات فإن ذلك يتطلب جهداً وفيراً يعكس قوة الإرادة .

فالإرادة هى ذلك النشاط الذى يظهر فى أفعال الفرد الواعية الموجهة نحو الوصول إلى أهداف خاصة يتطلب تحقيقها التغلب على عوائق وصعوبات تمنعه من الوصول إليها . ولكن كيف يمكن أن نتحكم فى السلوك ؟ فالجهاز العصبى الطرفى الجسمى يكاد يكون مسئولا عن الأفعال الإرادية أما الجهاز العصبى الذاتى هو المسئول عن الأفعال اللاإرادية كنبض القلب ، والتنفس ، وحركة المعدة والأمعاء والعرق والقلق . . . وغيرها ومن هنا تأتى همزة الوصل بين النظم العصبية فالجهاز العصبى ككل وحدة متكاملة يمكن أن يرتبط بها أى إتصال عصبى بإتصال آخر

. ا. بطريقة مباشرة أو غير مباشرة .

كذلك فإن الأنظمة التى توجد فى القشرة الدماغية Cerebral cortex تعتبر
، لمراكز العصبية العليا التى تتحكم فى الأفعال الإرادية تقريباً أما تنظيمات ما
. القشرة الدماغية Subcortical structures تدير شئون الأفعال اللإرادية وكلا
ن يوجدان فى المخ بل يكونانه ومن ثم تصبح مسألة فهم العلاقة بين النظم
ية متاحة حتى تتكون لدينا فكرة عن إمكانية التحكم العصبى فى السلوك .
مكنا من الوصول إلى مفاتيح التحكم فى العلاقة بين القشرة وما تحت
شرة فى المخ لأمكننا أن نتعلم كيف نتحكم فى سلوك الفرد . . ولكن المخ لا يعمل
. بعد أن تصل له المعلومات من العالم الخارجى عن طريق الحواس وبالتالى فإن
. الفرد بالمعلومات عن العمليات الفسيولوچية مقترنا بالحالة الوظيفية فى
. ته مع البيئة المسببة لظهور هذه المعلومات يمهد الطريق إلى التحكم .

وهناك العديد من المتغيرات الفيزيقية والنفسية قد تم دراستها لتحقيق أكبر
.. من صحة العلاقة بين الجسم والنفس إلا أنها غالباً ما أهملت قيمة الإرادة
. ى الرغم من أن إهتمام الأبحاث الواضح بالنسبة للتحكم الإرادى دائماً يتضمن
. التغذية الرجعية البيولوچية إلا أن بؤرة الإهتمام غير الواضحة أى الداخلية
من أثر الإرادة وكيف يتم تحريكها لإحداث التناسق بين الجسم - والعقل ؟

ويمكن إستخدام جداول التدعيم الذى إقترحها سكنر Skiner لتدريب الإرادة
. امها وقد سبق عرض موجز للتدعيم عند سكنر فبدون ممارسة الإرادة يكون
. مستقبل Acceptor سلبى لنظامين من المعلومات .

- إستعداداتنا الوراثية .

المحتوى الثقافى للبيئة والظروف المتنوعة التى يوجد فيها وكثير ممن نجحوا
فى حياتهم كانوا ممن إستطاعوا أن يتعلموا كيف يمكن تطويع العقل
والجسم لمتطلبات الإرادة وضد شوارد العقل وشطحاته .

وإليك المثل الآتى - . . صدق . . أو لا تصدق . . وبالعلم نصدق " إذا أراد
.. ان يقول له كن فيكون " لعلك سمعت عن بن هوجان Ben Hogan أحد أبطال
، لفترة طويلة يعتبر مثلاً حياً لفاعلية وقوة الإرادة . فعندما صدمته سيارة
.. عاجزاً تقريباً حيث وصل الأمر إلى أن الأطباء قد قرروا بتر أحد أرجله ، أنها
. ادة التى أنقذت ساقه بطريق غير مباشر حيث تمكن عن طريق الإرادة تنمية

شبكة جديدة للأوعية الدموية جعلته من أبطال الجولف حيث أن رغبته الجامحة لأن يلعب الجولف لم تدعه يستسلم للإصابة .

وكيف تمكن من ذلك ؟ أمكن عن طريق التغذية الرجعية البيولوچية من خلال النبضات الكهربية الجلفانية الناشئة عن عملية التخيل البصرى لحركات لعبة الجولف ، أى بمعنى آخر ، أن الدم يتجه إلى أى جزء من أجزاء الجسم عن طريق التحكم العصبى – " المراكز العصبية العليا " إذن فهو بصدد التحكم فى النشاط العصبى للدورة الدموية عن طريق التخيل البصرى Visualization وبالتدريب الراقى على ذلك يمكنه أن يتحكم فى المجهود الجسمى والعمليات الفسيولوچية ليسفر عن إنجاز على أرقى مستوى ظهر بين أفراد اليوجا .

وبذلك يكون هوجان قد تمكن من أن يأمر الجسم بفعل ما يريد أن يكون عليه ومشكلة أى فرد منا تكمن فى معرفة كيف نسيطر على مشكلاتنا العقلية والإنفعالية .

وقد عرف أطباء بريطانيا منذ زمن طويل أن أحد أفراد اليوجا يمكنه أن يظهر سيطرته الكاملة فى التحكم الإرادى على العمليات الفسيولوچية التى يعرفها علماء الفسيولوچيا على أنها عمليات لا إرادية فيقرر بعض الأطباء أن هناك من بين أفراد اليوجا يمكنهم أن يتحكموا فى إيقاف القلب أو يمكن أن يقوموا بأفعال تبدو وكأنها خارقة لما إعتاده الإنسان . ولكن تلك الأمور لم تصدق فى بداية الأمر حتى تأكدت ظاهرة التحكم فى السلوك أصبح من الواضح إمكانية توجيه (إلى حد ما) ذلك النظام السيكوفسيولوچى من خلال التعليمات الإدراكية بالإضافة إلى الإرادة .

التدريب ذاتى المنشأ Autogenic Training .

لعل القارىء يفكر فى إختيار عنوان آخر لذلك المصطلح Autogenic الذى يكاد يكون حرفيا ، والسبب هو التأكيد على تلك المفاتيح داخلية المنشأ التى تنبع من الأحساس الذاتى للفرد على شرط أن يحقق هدف التحكم فى السلوك . وبمعنى آخر فإن الفرد يمكن أن يتدرب على الدافعية ذاتية المنشأ ، أو التوليد الذاتى لمصادر التحكم فى السلوك .

ومنذ ٧٠ عاما مضت أهتم علماء الغرب بما يختص بقدرة الفرد الكامنة على أن ينظم ذاتياً عملياته الفسيولوچية . وذلك الإهتمام قد بدأ على يد العلامة جوهانز شوالتز Johannes Schultz حيث قدم نظاماً للتنظيم الذاتى أطلق عليه التدريب

ذاتى المنشأ ، أو التدريب على أن يكون ذاتيا فى حالة من الدافعية المطلوبة لتحقيق هدف محدد . على الرغم من أن شولتز أهتم بالتنويم الصناعى Hypnosis فى بادىء الأمر إلا أنه كان أيضاً يهتم باليوجا Yoga وربما كان موضوع الإرادة على الأخص هو إستحوذ على إهتمامه فى اليوجا .

فعندما شعر بأن الفشل فى إستخدام التنويم الصناعى كان يتعلق إلى حد ما بحقيقة أساسية هى أن المريض يصبح أكثر سلبية وأكثر إعتماداً على المعالج ولا يأخذ على عاتقه مسئولية - ذاته أو بمعنى آخر يعمل المريض بطريقة لا شعورية على إحباط برنامج التنويم الذى يعده المعالج .

ومن خلال الممارسة الطبية لاحظ شولتز أن المفحوصين الناجحين فى إستجاباتهم للتنويم الصناعى يقررون أحساسهم بحالة من الإثقال تعترى أجسامهم أثناء حدوث التنويم ، كما يقرروا إنتشار دفىء الأطراف لديهم ، وحدث ذلك الإحساس بعد كل محاولة ناجحة للعلاج . ولذلك فقد قرر بعد ذلك أن يعلم عملاءه أولاً أن يضعوا أنفسهم فى حالة الهدوء الفسيولوچى ، وذلك من خلال التكرار الصامت لبعض العبارات المتعلقة بثقل الجسم ودفئة . وبعد ذلك يمكنهم أخبار أجسامهم (أنفسهم) بما يجب أن يتم (أمر للرجل بالإرتخاء ، لعضلات فروة الرأس) مستخدمين فى ذلك صيغ نوعية تخص كل عضو ولو أن النتيجة النهائية للحالة الفسيولوچية واحدة فى حالة التنويم الصناعى إذا إستخدم التدريب على التحكم ذاتى المنشأ . إلا أن المعالج فى الحالة الأولى هو الذى يقوم بتهدئة المريض بالإيحاء Suggestion وذلك يختلف عن الحالة الثانية فهو يقوم بتهدئة نفسه . ولذلك فى الحالة الأولى يتبع المريض برنامج المعالج ويصبح المعالج جزءاً من العلاج ، فتعود الحالة إذا ما تغيب فترة عن المعالج ، وعلى العكس من ذلك نجد أن تعلم التحكم العصبى فى السلوك من خلال التغذية الرجعية يجعل المريض يعتمد على نفسه لأن التدريب ذاتى المنشأ .

وفكرة شولتز التى تقوم على أساس التعلم الذاتى من خلال تغذية الفرد بالمعلومات الأساسية عن نظامه الفسيولوچى ، أثناء الإرتخاء Relaxation وعلى الأخص أثناء ما يكون النظام البيولوچى للفرد فى حالة الإستقبال كحالة وظيفية للجهاز العصبى ، تعبر عن إستبصار وضاء ذو أهمية عظيمة فى مجال تعديل السلوك . فأجسامنا عادة ما ترفض أن تستمع إلى تعليمات منها ذاتها لأننا عادة

ما لا نهيئها ونعدها إلى حالة الإستماع حتى نتحدث معها . ومع الفارق ، فإن الجسم يعمل وكأنه مسجل ، فقبل أن يتم التسجيل لابد وأن نضبط الجهاز على أن يكون فى حالة الإستماع وليس فى حالة التشغيل لإذاعة الصوت .

وبنفس النظام لابد من تهيئة الجسم لأن يكون فى حالة الهدوء قبل أن نقدم له توجيهات .

التدريب على التغذية الرجعية ذاتية المنشأ

Autogenic Feed Back Training.

فى تلك السطور نود فقط إعطاء فكرة موجزة عما يدور حول إمكانية التدريب وتعلم الإستفادة من نتائج الحالة الوظيفية Functional state للمخ فى إمكانية التحكم فى المراكز العصبية التى توجد بالقشرة الدماغية Cerebral cortex والأبحاث المعاصرة فى معامل علم النفس الفسيولوچى توضح أن أبسط الطرق لإختبار مدى التحكم الذاتى Self- Regulation يمكن أن يتم عن طريق قياس البارامترات الفسيولوچية للفرد ، ومن ثم يمكن تسجيل التغيرات الفسيولوچية أثناء التدريب ذاتى المنشأ ، وقد إشترك أولى O.Lee وماك كاب Mc Cabe فى إحدى التجارب بمعامل علم النفس الفسيولوچى حضر حوالى ثلاث وثلاثون امرأة بمحض ارادتهن وتم تدريبهن على التغذية الرجعية ذاتية المنشأ . بإستخدام عبارات لفظية لمدة أسبوعين مع الإهتمام بصفة خاصة بالشعور بالدفء فى اليد اليمنى وقد تم إختيار إنتشار دفء اليد بالعمل فى الجلسات الأولى للتدريب وفيما بين الجلسات العملية يقوم المفحوصون بممارسة نفس التدريب بالمنزل لمدة ١٥ دقيقة كل يوم فى الصباح والمساء .

وبعد أسبوعين أمكن لامرأتين أن تقوما بتدفئة إحساسهما ١٠ ف عندما يريدون ذلك بدون إشراك العضلات المخططة والبعض الآخر إستطاعوا رفع درجة الحرارة في حدود ٣ - ٤ درجة ف . ولتكن هنا وقفة قصيرة ، فمن المعروف علمياً طبقاً للدراسات الطبية أن الجهاز العصبى الذاتى والذى يتحكم فى إنسياب الدم بالأوعية ومن ثم يتحكم فى درجة حرارة الجسم ، ينظم العمليات اللاإرادية داخل الجسم ، وتلك الأبحاث لابد وأن تعمل على مراجعة تلك المفاهيم عن ما هو إرادى وما هو لا إرادى فالعلاقة الوظيفية بين كلا النظامين تؤكد إمكانية التحكم فيما نسميه بالعمليات اللاإرادية .

فعلى الرغم من أن المفحوصين لم يكونوا على وعى بعملية إنسياب الدم أى لا يستطيع الفرد أن يشعر ما إذا كان الدم قد ذهب إلى ذلك الجزء من الجسم أو ذاك ، إلا أن البعض إستطاعوا بالتدريج أن يقرروا مدى وعيهم بالتغير فى درجة الحرارة حيث يمكن معرفة صدق إحساسهم بجهاز خاص يسجل أقل فرق ملحوظ فى درجة الحرارة .

وأدت نتائج هذه الدراسة التجريبية إلى محاولة قام بها ديل وولترز Dale Walthers حيث قام بدراسة موسعة على طلبة الكلية مستخدماً وسائل التغذية الرجعية الحيوية Bio-feed back مع إتحادها بطريقة التدريب ذاتى المنشأ Outogenic بإستخدام عبارات نوعية ترتبط بالتحكم فى : -

١ - درجة الحرارة . ٢ - إختزال توتر العضلات .

٣ - زيادة النسبة المئوية لنشاط الفا (النشاط الكهربى للقشرة الدماغية فى كل من المنطقة المؤخرية الجدارية) ويدل ظهور نشاط ألفا على حالة الإسترخاء والهدوء النفسى .

وأظهرت نتائج هذه التجربة أن أغلب الطلاب تعلموا بنجاح خلال عدد قليل من الساعات يومياً لمدة ٥ أسابيع أن يتحكموا على الأقل فى متغير أو أثنين من هذه المتغيرات وعلى الأخص فى نشاط الفا أثناء فتح الأعين مع محادثة بسيطة هادئة .

ومن ثم أدت هذه الدراسة إلى إتساع الأبحاث التجريبية التطبيقية على مستوى أعمق فيما يختص بالتحكم فى ذبذبات رسم المخ .

وقد أهتم جاردنر مورفى Gardner Murphy بتأكيد دور التغذية الرجعية حتى يمكن للفرد أن يتعلم التحكم فى توتر العضلات المخططة والأمر يحتاج إلى معلومات عن حالة العضلة التى تظهر على مقياس يعكس الحالة الوظيفية لنشاط العضلة عند الفرد ومن ثم يمكنه إجراء التدريب المناسب .

إذا إنطلقنا من ذلك المبدأ الذى يؤكد أن جميع العمليات الفسيولوچية يمكن أن تخضع لتأثير العمليات النفسية ولو تم الإزدواج بين التدريب ذاتى المنشأ من جانب ، والتدريب المناسب على التغذية الرجعية من جانب آخر لاستطعنا أن نمهد الطريق إلى التحكم الواعى فى كلا النظامين المخطط Striate والإتونومى للجهاز العصبى .

والنتيجة أن الأبحاث التجريبية توضح الآن من الممكن ممارسة التحكم

الإرادى على كلا العمليات الأوتونومية والطرفية الجسمية .

التدريب على التغذية الرجعية ذاتية المنشأ للتحكم فى الصداع النصفى

كما نعلم جميعاً أن الصدفة لا تأتى إلا لمن يستحقها ، ويكاد يتفق أغلب المشتغلين فى البحث العلمى على دور الصدفة فى الإكتشافات العلمية . والتصدى لمشكلة الصداع النصفى أتى من ملاحظة دقيقة لإحدى المفحوصات التى كانت تخضع للتدريب على التغذية الرجعية ذاتية المنشأ بإستخدام العبارات اللفظية ، فأثناء الجلسة المعملية أخبرت المرأة المعالج أنها تشعر بالصداع النصفى أثناء الجلسة ، بمجرد أن بدأت تستمع إلى عبارات ذاتية المنشأ (تكرار جمل ترتبط بموضوع التحكم فى حالة الإسترخاء) . وبمراجعة تاريخ الحالة إتضح أنها تشكوا مرارا وتكرارا من الصداع النصفى ، ويبدو أن نوبة الصداع ظهرت كنتيجة للقلق الناجم عن فشلها فى أن ترفع درجة حرارة اليد كما هو مطلوب لإجراء التدريب وأثناء الجلسة العملية الثانية شعرت مرة أخرى بالصداع ، وأظهرت مؤشرات جهاز تسجيل البارامترات الفسيولوچية (فيزيوجراف) إنخفاضاً شديداً فى إنسياب الدم إلى الأيدى ، مع إنخفاض ملحوظ فى درجة الحرارة مقداره ١٠ درجة فهرنهيت ذلك أثناء محاولتها رفع درجة الحرارة .

وبمرور ١٥ دقيقة وهى متصلة بالأجهزة الفسيولوچية ، وهى فى حالة الإرتخاء فجأة يرتفع إنسياب الدم فى الأيدى وتزيد درجة الحرارة بل وتتخطى الإنخفاض الذى ظهر وهو ١٠ درجات فهرنهيت فى خلال دقيقتين ، وفى نهاية الجلسة يسألها المعالج . ماذا حدث لك منذ دقيقتين مضت ؟ ولكن أجابتها المدهشة كانت سؤالها كيف عرفت أن نوبة الصداع النصفى قد زالت ؟

وتلك الإستجابة لفتت النظر إلى إمكانية إستخدام التغذية الرجعية فى معالجة الصداع النصفى . فمن المعروف علمياً :

١ - الصداع النصفى يرتبط بالإضطرابات الوظيفية للأوعية الدموية بالرأس - فالإتساع الزائد لشرايين فروة الرأس يؤدى إلى أن تصبح كل نبضة عبارة عن موجة من الألم Wave of pain .

٢ - تؤكد الأبحاث الطبية بالإتحاد السوفيتى ، أن إتساع الأوعية الدموية فى فروة الرأس يرتبط عموماً بنقص الأوعية الدموية فى الأيدى .

وباستخدام جهاز خاص للتغذية الرجعية لدرجة الحرارة وتدريب المرأة على

هذا التكنيك جعلها تتخلص من الصداع النصفى وإستخدام الأدوية فى مدة لا تتعدى إسبوعان .

تلك النتائج جعلت جوزيف سارجانت Joseph Sargant يقوم بتحسين حالات الصداع النصفى لعدد ١٢٠ فرد من ١٥٠ مفحوص ويمكن أن يقول البعض أن سارجانت قام بعلاج هؤلاء المرضى وهذا غير صحيح لأنه قام بمساعدة المرضى على ممارسة التعلم Learning للتحكم فى الجهاز العصبى عن طريق التغذية الرجعية ذاتية المنشأ .

فالأجهزة المستخدمة فى التغذية الرجعية لا تعالج المرضى وإنما تخبره فقط بالمعلومات الدالة عن حالته الوظيفية أو بمعنى آخر تخبره عن نتيجة ما يقوم به من الأفعال الذاتية وقت الممارسة .

لذلك فإن التحكم فى إنسياب الدم إلى الأيدى يعبر عن مدى التحكم فى الجهاز العصبى السيمبثاوى فلا يوجد إمداد عصبى ذو قيمة يختص بالجهاز الباراسيمبثاوى بالعضلات الناعمة بجدران الأوعية الدموية بالأيدى ، فلكى يتم إرتفاع درجة الحرارة باليد بصورة إرادية فمن الضرورى أن يتم إرادياً إختزال التدفق السيمبثاوى إلى اليد .

ولما كان تنظيم الجهاز السيمبثاوى يتم عن طريق تحكم المهاد التحتانى Hypothalamus فهذا يعنى حقيقة أن الفرد يقوم بتعديل سلوك جزء من المهاد التحتانى . وعند التحكم فى زيادة درجة الحرارة عند مرضى الصداع النصفى ذوى برودة الأيدى ، فإن ذلك يعنى إنتشار حالة الهدوء والإرتخاء بالنسبة للجهاز العصبى السيمبثاوى . فبدلاً من أن نعيش بالأقراص والأدوية نتعلم كيف نتحكم فى العمليات اللاشعورية الفسيولوچية والسيكولوچية .

ولتلك النتائج أثرها البالغ لمن يشكوا من الحالات النفس جسميه ومن العرض السابق يمكن أن نؤكد دور الفكرة فى مدى سيطرتها على النشاط الفسيولوچى للفرد ، ولما لا ؟ إذا ما كانت كيمياء الدم تتغير تحت تأثير التعرض لقذائف من السب ، أى أن الإضطراب الإنفعالى يصاحبه تغيرات فسيولوچية تظهر فى شحوب الوجه أحياناً أو إحمرار الوجه أثناء التعرض للخجل من موقف أو عبارة لفظية - وبالتالى كان علينا أن نمارس سيطرة اللغة والفكرة والتعلم اللفظى لنتحكم فى الجهاز العصبى الإرادى واللاإرادى وسوف يأتى الوقت الذى نتخلص فيه من تلك

المسميات غير الحقيقية بعد أن أصبح فى مقدور الإنسان أن يسيطر على القلب والتنفس وضغط الدم ونشاط العضلات .

وسوف يأتى اليوم الذى يتمكن فيه الإنسان أن يعطى الإشارة اللفظية لنفسه ليتحكم من خلالها فى نشاطه العصبى والنفسى ويخلق ما لا تعلمون ، ولا يكون للإنسان تلك السطوة إلا بفعل قوة الإرادة .

نحو تصور منطقى للتحكم البيولوچى فى السلوك .

إن موضوع التحكم الذاتى ونظمه المتعددة تمتد جذوره وأبعاده ليشمل تاريخ العلم ولكن روبرت فينر Robert Viener يعتبر أول من وضع نظرية التحكم الذاتى ، أو علم التحكم الذاتى Cybernetics وما أن ظهرت هذه النظرية حتى جذبت إنتباه المشتغلين فى جميع فروع العلم وأن أعظم دليل على نجاح هذه النظرية هو تشعب تطبيقاتها المتعددة فى ميدان الإقتصاد ، والهندسة ، والإلكترونيات والدراسات الإجتماعية (المجتمع كنظام ذاتى والتحكم والتوجيه) ، وبالطبع كان لابد وأن تترك هذه النظرية بصماتها على علم النفس المعاصر أو علم النفس العلمى فى تمييزه عن علم النفس الفلسفى . ولو أن روبرت فينز قد توصل إلى أصول تلك النظرية من خلال الرياضيات ، إلا أن أحد مبادئها الأساسية قد أسفرت عنه نتائج نظرية سكنر Skinner لتفسير حدوث التعلم Learning عندما إهتم بمفهوم التغذية الرجعية Feed-back هو أهم عضو فى نظام يمكن أن نصفه بأنه ذاتى التحكم .

كذلك فإن ظهور نظرية المعلومات Theory of information تهتم بعملية إستقبال ، وتخزين وتشغيل ، وتوصيل المعلومات ، تكاد تمثل إحدى الدعامات الرئيسية لنظم التحكم الذاتى .

والإنسان ظل وسيظل أهم عضو للتحكم فى الطبيعة والمجتمع والتفكير ، فهل يمكنه أن يمارس التحكم والضبط الذاتى على نفسه ؟

فإن كان الإنسان فى العصر الحالى يبحث نظام يمكن أن تمثل فيه جميع نظم المعرفة ، فإنه أخيراً قد وجد نفسه هو ذلك النظام الذى يبحث عنه فدراسة الإنسان الموضوعية تتطلب إندماج جميع فروع العلم والمعرفة بلا إستثناء والشىء المعجز فى الإنسان بنظمه البالغة التعقيد - يظهر فى العلاقة بين الجسم والنفس داخل نظام عمل المخ والجهاز العصبى الذاتى .

وحتى الآن مازالت هناك أسرارٌ غامضة أكثر مما نعرفه عن الإنسان والطبيعة ويحاول الإنسان دائماً أن يبحث فيها ويسيطر عليها . والظاهرة الموضوعية التى لا نستطيع أن نشك فى وجودها هى الإرادة ، إرادة الإنسان ، فرغم أننا نعترف بوضوح آثارها ونتائج تلك الآثار فى جميع مظاهر السلوك الإنسانى ، إلا أننا حتى الآن لم نستطيع السيطرة الكاملة على كنهها ونشأتها وكيفية التحكم فيها ، فإن كان التحكم فى الصداع النصفى ، ونشاط عضلة القلب ومقدار ضغط الدم تعد من حقائق التغذية الرجعية الذاتية منها والبيولوچية . فماذا يمكننا أن نفعل بالإرادة كأداة للتحكم فى الحالة الوظيفية ؟ ما هى الإرادة ؟ وكيف تدخل فى الجهاز العصبى أو كيف تصبح أداة تتحكم بها فى الجهاز العصبى ؟ على الرغم من عدم وجود تعريف دقيق للإرادة حتى الآن ، إلا أن من الواضح فينومولوچيا من خلال الأدلة الذاتية ، أى كانت طبيعتها ، فبإمكانها أن تقوم بالتعديل والتحكم فى ألوان متنوعة من السلوك العصبى Neurological (يختلف عن معنى كلمة عصبى المرضية – Nervous أو عصابية) .

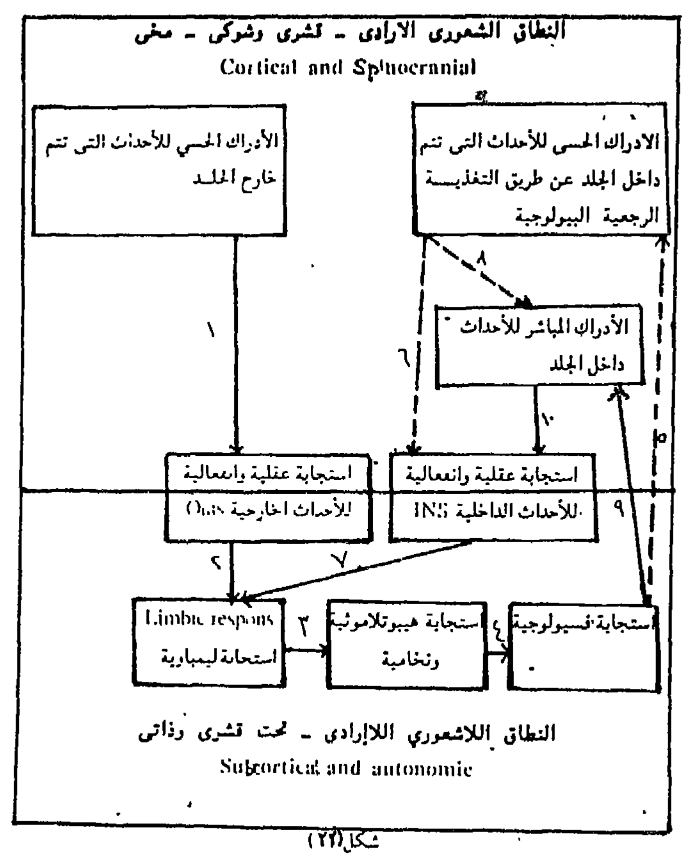
وقبل أن نتعرض لموضوع الإرادة فى ضوء المعرفة العلمية المعاصرة نجد أنه من الضرورى أن نأخذ فى إعتبارنا أمرين – الأول يرتبط بما هو أصبح معروفاً عن دوائر التحكم فى الجهاز العصبى المركزى CNS الثانى – كيف ينتظم عمل التغذية الرجعية البيولوچية ؟ ويكون المدخل لمعالجة هذه الأمور يبدأ بالتسليم بمبدأ هام جداً للتحكم فى السلوك ، فحواه أن – تكوين عقيدة أو فكرة مدعمة وقوية من المعلومات الخاصة بالعمليات الداخلية فى الجهاز العصبى من جانب ، وما يحدث داخل الجلد Skin من خلال التغذية الرجعية البيولوچية من جانب آخر تؤدى إلى إمكانية التنظيم الذاتى Self Regulation أو التحكم الذاتى فى العمليات الفسيولوچية التى كان يعتقد أنها ذات طبيعة لا إرادية ..

والشكل (٣٣) عبارة عن تمثيل مبسط للغاية للعمليات التى تحدث إما فى النفوذ العصبى الإرادى إو النفوذ العصبى اللاإرادى (كلمة نفوذ تعنى نظام ما يمارس السيطرة على عملية أو أكثر) وفى نفس الوقت واللحظة إما فى النفوذ السيكولوچى الشعور (الإرادى) أو اللاشعور (اللاإرادى) .

وذلك التخطيط قائم أساساً على مبدأ التغذية الرجعية الحيوية حيث يتم إخبار الفرد عن المعلومات الفسيولوچية لما يحدث داخل البناء Structure ومن ثم

فإن تلك المعلومات تعكس الخصائص الوظيفية (سيكوفسيولوچية) له .

ولابد أن نلفت النظر إلى أن ما يحدث لا يعتبر لون من العلاج بقدر ما هو تعلم Learning يحدث من خلاله تمكين الفرد من أن يحدث تغيرات فى نوعية الإتصالات العصبية بين عناصر ذلك البناء والنتيجة هى تغير أو تعديل للخصائص الوظيفية الناتجة عن البناء بأسلوب ذاتى المنشأ وإليك ذلك التخطيط الذى يوضح أسلوب التغذية الرجعية الحيوية .



شكل (٢٢)

يوضح التخطيط الاجرائى المبسط للتنظيم الذاتى للاحداث والعمليات السيكوفسيولوجية

نجد أن النصف العلوى يمثل النفوذ الطبيعى للعمليات الواعية الشعورية أى تلك العمليات التى نعى بها عندما نريد فعلها أو نرغبها أما الموضع الطبيعى للعمليات اللاشعورية يبدو أن يكون بأجزاء ما تحت القشرة المخية Cerebral Cortex والأنظمة الشوك - مخية Cranisopinal أما الموضع الطبيعى للعمليات اللاشعورية

يبدو أن يكون بأجزاء ما تحت القشرة المخية Subcortical والجهاز العصبى الأتونومى Autonomic nervous system (أنظر إلى النصف السفلى من الشكل)

وتوضح الدراسات الإلكتروفسيولوچية أن كل إدراك للأحداث الخارجية ، أى ما يحدث خارج الجلد Out-side the - Skin events (outs) ويمثله المستطيل الموضح بالنصف الأعلى إلى اليسار ويخرج منه السهم رقم (١) يرتبط به أى بإدراك الأحداث الخارجية والنشاط الكهربى فى كل من البناء الشعورى واللاشعورى ، وتلك الميكانيزمات العصبية متضمنة فى الإستجابات العقلية والإنفعالية تمثلها فى الشكل تلك المستطيلات المرسومة التى يمر بمنتصفها ذلك الخط الأفقى الذى يقسم الشكل إلى جزئين : العلوى والسفلى . وقد تم تمثيلها فى المنتصف هكذا لتوضيح طبيعتها ثنائية النفوذ فالإستجابات العقلية والإنفعالية تظهر أحياناً فى النظام الشعورى ويكون الإنسان على وعى بها تماماً ، كما أنها بدون شك تبدو واضحة فى جميع الإستجابات اللاشعورية (ضيق أو قلق مثلاً (كإستجابة) ولا تعى لماذا أو إستجابات إستعلاء ولا تكون على وعى بها وهكذا) . وإذا ما تتبعنا الشكل نجد أن السهم رقم (٢) يتوجه إلى مستطيل يوجد بالنصف السفلى إلى اليسار ويمثل إستجابات المخ الطرفية ويقع ذلك Limbic Responses المستطيل كلية فى قطاع اللاشعور ، ولأن بعض المسارات العصبية تتجه من النظام الطرفى فى المخ Limpic system مباشرة إلى المناطق القشرية لذا فإن المعلومات التى تنتج عن تلك العمليات الطرفية يمكن أن تصل إلى قطاع الشعور .

ومن تلك العلاقات العصبية المتبادلة بين القشرة المخية وتكوينات ما تحت القشرة المخية يمكن أن نتحكم فى العمليات اللاشعورية من خلال التغذية الرجعية البيولوچية بفعل قوة الفكر كإرادة محتواه فى الجهاز العصبى .

والنظام الطرفى بالمخ قد تم دراسته بصورة مكثفة عند الحيوانات وعند الإنسان على حد سواء ، منذ أن نشر بابيز Papez دراسته التى حدد فيها وظائف الجهاز الطرفى Limbic بالمخ بالنسبة للإستجابات الإنفعالية وقد أطلق عليه ماك لين Mac Lean المخ الحشوى Visceral Brain وآخرون ينظرون إليه كأنه المخ الإنفعالى ، ولكن النقطة الأساسية هو الإتفاق على أن الحالات الإنفعالية تنعكس أو ترتبط بالنشاط الإلكتروفسيولوچى للجهاز الطرفى بالمخ .

والحقيقة التى تعنى الكثير كبرهان يقينى تتمثل فى أن النظام الطرفى متصل

بالعديد من المسارات العصبية ، المشار إليها بالسهم رقم ٣ ، المرتبطة بلوحة التحكم المركزى فى المخ (المراكز العصبية العليا) وعلى الأخص المهاد التحتانى Hypothalamus فعلى الرغم من أن وزن المهاد التحتانى حوالى ٤ جرام فقط ، إلا أنه مسئول عن تنظيم جزء حيوى من الآلية العصبية الذاتية للجسم ، كما أنه يتحكم فى وظائف الغدة النخامية Pituitary ومعروف فى الأوساط العلمية عن تلك الغدة بأنها الغدة الحاكمة التى تتربع على قمة النظام الهرمى الهرمونى فيمتد نشاطها ليشمل التأثير على جميع الغدد عند الإنسان .

وبهذه المفاهيم سالفة الذكر عن العقل Mind (خاصية عالية التنظيم لعمل المخ) يكون من السهل تفسير حالة الضعف أو الأعياء النفسى فى نفس التو واللحظة التى يستقبل فيها مكالمة تليفونية غير سارة أو كيف تسبب هذه المكالمة الإحساس المتزايد بالوعى الداخلى الذى يبدو وكأنه تحت سيطرة الشعور ليتحكم فيها بإرادته .

وهناك تجربة قامت على إحدى المريضات التى كانت تعانى من إضطراب فى القلب ، فبعد عدة شهور من ممارسة التغذية الرجعية تقرر أنها أصبحت ليس فى حاجة إلى الأجهزة لتعرف إلى أى مدى يسير القلب فى ضرباته لتمارس نظام التحكم حتى تشعر بالراحة .

وبلغة الشكل التخطيطى الموضح سابقاً فى بداية الأمر إستخدمت فقط الأسهم رقم ٥ ، ٦ وبالتدريج ينمو ويتكون السهم ٨ المصحوب بالمعلومات الخاصة من الأسهم ٩ ، ١٠ وبمجرد أن يتم تكوين الأسهم ٩ ، ١٠ لا تحتاج إلى السهم ٥ ، ٦ ، ٨ أى لا تحتاج إلى وجود الأجهزة القياسية التى تخبرنا عن طبيعة الأحداث الفسيولوچية الداخلية . ذلك أن عروة التحكم قد تم تكوينها والممثلة فى الأسهم ٩ ، ١٠ ، ٧ ، ٣ ، ٤ ، ٩ . أى من السهم ٩ ثم إليه ثانية مما يؤكد حدوث التحكم البيو - سبيرنطيقى فى السلوك .

والآن يمكنها أن تمارس تعديل الإتزان الديناميكى لنفسها دون أى مساعدة خارجية .

إذن فمبادىء التحكم البيولوچى للسلوك تتيح للفرد أن يقوم هو بنفسه بتكسير وتنظيم وتعديل الإشتراطات القديمة التى تكونت بالمخ خطأ من خلال سوء التربية فى الأسرة ومن هنا تظهر أهمية التعلم كعملية فيزيقية فسيولوچية نفسية مسئولة

عن تشكيل وتجنيد وتوظيف الخلايا العصبية بالمخ .

فهذه المكالمة تسبب إندفاعاً مفاجئاً داخل الإنسان يؤدى إلى زيادة ضغط الدم . أو إستقبال رسالة أو رؤية شيء ما لمس شيء ما هو إلا مفتاح الإدراك ، فكأنها نظم طاقية توجد خارج جلد الإنسان . وإدراك الأحداث التى تتم خارج الإنسان يؤدى إلى إستجابات متداخلة بين النظام الطرفى - المهاد التحتانى - نظام الغدد ، وبالطبع يؤدى إلى نتيجة حتمية هى التغيرات الفسيولوچية ، المشار إليها بالسهم رقم ٤ .

وهذه المعلومات السابقة ليست جديدة بالنسبة لعالم الأعصاب ما هو جديد ينحصر فى حقيقة أن - إذا تم إخراج تلك التغيرات الفسيولوچية من نظامها الممثل بالمستطيل السفلى إلى اليمين (إرجع الشكل) والذى يعبر عن الإستجابة الفسيولوچية ، وذلك بإستخدام أجهزة كهربية حساسة ثم يتم عرضها على الشخص وهو الآن مصدر هذه المعلومات (ويدل على ذلك السهم رقم ٥) وذلك على مقياس محدد أو تحول هذه المعلومات عن التغيرات الفسيولوچية إلى شيء مسموع أو مرئى أو محسوس حتى يتم إرجاع تلك المعلومات الفسيولوچية من خلال دائرة التغذية الرجعية البيولوچية ، وينتج عن ذلك (السهم رقم ٦) إستجابة إنفعالية جديدة وهى إستجابة طبيعية للمعلومات الداخلية اللاشعورية ، والإستجابة الإنفعالية الجديدة ترتبط بإستجابة جديدة تصدر من الجهاز الطرفى بالمخ (السهم رقم ٧) . وتلك الإستجابة الطرفية الجديدة تتحد مع أو تحل محل أو تعدل الإستجابة الطرفية الأصلية (سهم رقم ٢) وتؤدى الإستجابة الطرفية الجديدة بدورها إلى ظهور نمط جديد لنشاط المهاد التحتانى وإفراز الغدة النخامية ، وتكون النتيجة هى الحالة الفسيولوچية الجديدة ، وعلى ذلك تكون عروة التحكم Control Loop قد إكتملت ، نتيجة لإمداد القشرة المخية الشعورية بمعلومات وظيفية عن العمليات الداخلية اللاشعورية الطبيعية . وإتمام العروة السيبرنيطيقية البيولوچية Boisybernetic Loop يعمل على عبور الفجوة بين العمليات الشعورية واللاشعورية أى العمليات الإرادية واللاإرادية .

وبذلك يمكن من خلال التعلم Learning والتدريب تكوين تلك الوصلة ذات طبيعة ثنائية التوجيه لتعمل على تنظيم العلاقات الوظيفية بين النظم الشعورية الإرادية والنظم اللاشعورية اللاإرادية .

وتعلم التحكم الإرادى فى العمليات اللاشعورية الطبيعية لم يجعلنا مباشرة أن نكون على وعى بالمسار العصبى والهرمونى المتضمن بقدر ما نكون على وعى بما تتضمنه الأعصاب القشرية وتحت القشرية عندما نقوم مثلاً بضربة محددة فى لعبة الجولف أو البلياردو أو التنس .

وعلى أى حال عندما نتمكن من الحصول على التغذية الرجعية الخارجية الموضوعية يمكننا أن نتعلم إمكانية تعديل البناء الداخلى لكى يمهد إلى التغيرات فى الإتجاه المرغوب فيه .

التغذية الرجعية والحيوية وعروة التحكم الحيوى .

بالرجوع إلى الشكل السابق نجد أنه من المفيد أن نوجه الإنتباه إلى الأسهم ٥ ، ٦ ، ٨ ، ٩ ، ١٠ بالتخطيط السابق . وأن معلومات التغذية الرجعية الحيوية Bio- Feed Back على إمتداد كلٍ من السهم ٥ ثم ٦ ، لا يحتاج إليها الفرد غالباً أكثر من أسابيع قليلة بمعنى أن معرفة الفرد لنتائج إستجاباته بالنسبة للأحداث الداخلية له من خلال أجهزة ونظم التغذية الرجعية البيولوجية لا يتطلب مدة طويلة من الزمن . كذلك فإن ممارسة جلسات التغذية الرجعية الحيوية لا تؤدى إلى حالة الإدمان بها لأن الفرد يعتمد فيها على التحكم الإرادى من داخله ، و لا يعتمد فيها على معاون من الخارج كالأخصائى الإكلينيكى أو المعالج ، حيث أنه لا يقوم بالعلاج بالمعنى المعروف ولكنه يقوم بعملية تعليم وتعلم للجهاز العصبى ، ولهذا فإن التغذية الرجعية الحيوية تختلف كثيراً عن تأثير الأدوية Drugs التى غالباً ما يؤدى إستخدامها إلى أى نوع من الإدمان أو التعود بشكل أو بآخر ، حيث لابد من أن تتزايد الجرعة الدوائية يوم بعد آخر ، لتقاوم التعود الطبيعى للجسم (تنخفض مفاتيح السيطرة الداخلية) .

وعلى العكس من ذلك نجد أن التغذية الرجعية البيولوجية تعمل على زيادة حساسية النظم الداخلية على أن تمارس التحكم والتنظيم .

ويشار إلى التزايد بالسهم رقم ٨ وهى خطوة رئيسية لإتمام دائرة التحكم البيولوجى أو البيو - سيبر نطيقى الداخلية . لذلك فإن الحاجة إلى الأجهزة الخاصة بالتغذية الرجعية تكون مؤقتة وعندما تزداد حساسية نظم التحكم العصبى ، يصبح المريض على وعى بما يحدث داخل الجلد . وتقل حاجته للأجهزة بالتدريج لأن دائرة التحكم البيولوجى قد تم تكوينها وتقويتها (أرجع إلى

التدعيم) .

نحو مفهوم موضوعى للإرادة .

يكاد يتفق أغلب المشتغلين بعلم النفس الفسيولوچى على أن المخ هو عضو النشاط النفسى سواء كان إرادى أو لا إرادى ، كذلك تؤكد أغلب الدراسات أن محتوى المفاهيم اللفظية وغير اللفظية يعتبر العمود الفقرى لأى نشاط نفسى أن يصدر عن الإنسان ومن ثم فإن التعلم Learning يشكل حجر الأساس فى حماية النوع الإنسانى من الإنقراض فالتعلم هو شرط أساسى لبقاء النوع ، ولكن كل ما يفعله الإنسان محكوم بإرادته وقدرته على أن يتحكم فى الطبيعة . ومنذ أن يولد الطفل وهو يتعرض إلى شتى المعلومات الفيزيقية التى تصله عن طريق الحواس الأساسية ثم ينمو ويتدرج حتى نقول أن له أرداة فى أن يفعل كذا وكذا والنتيجة المنطقية أن كل ما يفعله قد يتعلمه بطريق أو بآخر خصوصاً إن كان فعل إدراكى معرفى راقى التنظيم . والتعلم يحدث تغيرات فسيولوچية وكيميائية فى أجزاء الجهاز العصبى ، إذن فكل فعل لابد أن يكون له من أساس الكتروفسيولوچى كيميائى مسئول عن تحقيقه .

ومن ثم فإن نظام التفريغ العصبى الكيميائى Chemiconeurological discharge فى مختلف أبنية strutures اللاشعور يعتبر إحدى الطرق التى يمكن أن تمهد لوجود الإرادة فى الجهاز العصبى ، ذلك النظام غالباً ما يعمل على برمجة سلوكياتنا أوتوماتيكيا .

إذن فالإرادة كأعظم صور الطاقة النفسية توجد كنظام كيميائى عصبى فى تكوينات ما تحت القشرة المخية ويمكن صياغة إحدى النظريات القديمة " العقل والمعرفة " بإفتراض أن العقل عبارة عن بناء طاقة أو نظام طاقى أكثف أجزائه هو الجسم وهذا المفهوم يجعل هناك مكان للتفكير فى نظرية فى الباراسيكولوچى لظاهرة السيكوحركية Psychokinetic التى تعد من أهم الظواهر بلا شك .

فى هذا النموذج ، الإرادة طاقة سيكوفسيولوچية لا وزن لها ، كتلك الطاقة التى إفترض وجودها من ١٠٠ عام مضت العلامة جوستاف فيخنر حتى يمكن أن يعزوها إلى الظاهرة البارسيكولوچية .

ولنتفق على تعريف إجرائى للإرادة ، فهذا قد لا يكون متاح حتى فى خلال عشرات السنين لكن إذا كان العقل حقيقة يتضمن أو يظهر وكأنه طاقة لا وزن لها

يمكن أن توجه مباشرة الأحداث التى تتم خارج الإنسان Outs كما يدل على ذلك الدراسات السيكو - كينتيكية Psychokinetics وعلى هذا يبدو أنه من المنطقى إفتراض أن نفس الطاقة التى لا وزن لها يمكن أن توجه لتؤثر على الأحداث التى تتم داخل الإنسان .

بمعنى أن الشخص يمكنه من خلال ممارسة ما وراء التحكم بالنسبة للقشرة المخية وما تحت القشرة المخية أن يقوم بتعديل سلوكه هو العصبى والهرمونى من داخله هو ذاته .

وبالنسبة لجوهر ممارسة هذا النوع من التحكم فقد جاء فى كتاب مايرز Myers سنة ١٩٠١ وقد إقترحه أيضاً إيكليز Eccles سنة ١٩٥٣ . وفكرة أن العقل يحتوى الجسم وهو معكوس الوضع بالنسبة للسلوكية تجعلنا ندرك الإنسان وكأنه مجال مفتوح يحتوى العديد من الأبعاد . والذى لم تعرف بعد طبيعته المتعددة الأبعاد . وجميع الأفراد ذوى الخصائص الخارقة يقعون داخل ذلك المجال المفتوح عديد الأطراف ، أما هؤلاء ذوى النشاط المنتظم فهم ممن يكتشفوا كيف يمكن إستغلال بعض إمكانياتهم الإرادية .

وممارسة هؤلاء جميعاً للتحكم فى الأحداث الداخلية والخارجية هو نوع من المد الإستقرائى Extrapolation لكل ما يمكن أن يفعله أى منا بدرجة ما .

وعلى الرغم من أن فكرة الإنتقاء الذاتى لتنشيط بعض الأنماط النيرولوچية تبدو غريبة ، فإن نتائج الدراسات بالنسبة للتغذية الرجعية الحيوية تناقض تلك الغرابة .

وعلى سبيل المثال ، توضح الأبحاث والدراسات فى أربعة معامل على الأقل بأعمال شتيرمان Sterman أنه فى الإمكان تعديل حالات الصرع Epelepsy من خلال الإنتقاء الذاتى لذبذبات رسم المخ (الريتم الكهربى بالقشرة الدماغية) ولما كانت تلك الذبذبات لا تعتبر محسوسة مباشرة فما نختاره حقيقة هو حالات إنفعالية وحالات عقلية ترتبط بظهور ذلك الريتم أو ذاك .

وفى نهاية هذه العبارات البسيطة ، نجد أن بالنسبة لهؤلاء اللذين يشعرون بأن الإنسان يمكنه الإختيار ، فإن تلك المناقشة السالفة تعتبر أكاديمية لتنشيط الفكر العلمى نحو إمكانية إستقلال الإرادة كطاقة لا وزن لها . ويمكن أن تؤدى هذه المناقشة فائدة لهؤلاء الذين يشعرون بالإكتئاب كضحايا أمراض الشلل أو من

يشعرون بأعراض الإضطرابات النفسية - الجسمية ، أو مدمنى الكحولات أو المخدرات .

فإن أول ما يمكنه أن يفعلونه ، هو تقبل فكرة إمكانية التعديل من خلال طاقة الإرادة فإنما أمره إذا أراد شيئاً أن يقول له كن فيكون .

الفصل السابع عشر
بحوث سيكوفسيولوجية

يتضمن هذا الفصل عرضاً لملخصات البحوث التجريبية التى قام بها المؤلف بمعمل علم النفس االفسيولوچى الذى أسسه عام ١٩٧٩ ليكون أول معمل يبحث فى الخصائص السيكوفسيولوچية فى مصر ، هذا بالإضافة إلى دراسة أشترك فى تنفيذها بكلية الطب بجامعة كاليفورنيا .

وحيث أن فصول الكتاب سالفة الذكر تمثل الأسس النظرية التى تناقش موضوعات علم النفس الفسيولوچى ، فإن تلك الملخصات سوف تتناول بإيجاز الفروض والعينة والأدوات . وأهم النتائج فى ضوء الأساليب الإحصائية المناسبة .

أولاً : الوظيفة التنشيطية للجهاز العصبى أثناء الأداء البصرى الحركى. (دراسة تجريبية سيكوفسيولوچية) ١٩٨٧ .

ثانيـاً : الجهد الكهربى للمخ أثناء الحكم على المسافة العقلية (١٩٨٨)

ثالثـاً : التحليل العاملى للمؤشرات الفسيولوچية أثناء الأداء العقلى والنفسى - حركى (مشترك) (١٩٨٨) .

رابعـاً : المؤشرات الفسيولوچية فى حالات وظيفية مختلفة للنشاط النفسى وعلاقتها ببعض متغيرات الشخصية (أجريت الدراسة عام (١٩٨٢) وقدمها الباحث للنشر ١٩٨٩) .

خامساً : العائد البيولوچى لإستجابة الجلد الجلفانية و التحكم الذاتى " دراسة معملية سيكوفسيولوچية " ١٩٨٩ .

سادساً : المقاومة القاعدية وإستجابة الجلد الجلفانية كمؤشرات موضوعية لبعض خصائص الشخصية (دراسة معملية) ١٩٩٠ .

أولاً : الوظيفة التنشيطية للجهاز العصبى أثناء الأداء البصرى – الحركى (دراسة تجريبية سيكوفسيولوجية) .

التنشيط كحالة وظيفية للجهاز العصبى للفرد يظهر فى مؤشرات فسيولوجية عديدة ومنها :

النشاط الكهربى للعضلات EMG ومعدل ضربات القلب HR استجابة الجلد الجلفانية GSR والنشاط الكهربى للمخ EEG وأوضحت دراسات أسيون وبرانكز (١٩٦٨) ريتشرد شتيرن باخ (١٩٦٦) لازاروس (١٩٨١) ، عبد الوهاب كامل (١٩٨٢) ، هب (١٩٥٨) وآخرون . إرتباط تلك المؤشرات بمختلف أنواع الأداء .

فروض الدراسة .

١ – توجد علاقات إرتباطية بين كل من الـ EMG ومعدل ضربات القلب HR والدرجات السيكومترية للقلق والعصابية والإنبساط من جانب ودرجات الأداء (البصرى الحركى) من جانب آخر .

٢ – يوجد تأثير دال لكل من القلق ونشاط العضلات وتفاعلهما على الأداء .

٣ – يوجد تأثير دال لكل من نشاط العضلات ومعدل ضربات القلب وتفاعلهما على الأداء .

٤ – يوجد تأثير دال لكل من العصابية والإنبساط وتفاعلهما على الأداء

العينة : أجريت الدراسة على ١٠٠ طالب من الفرق الثانية والثالثة بالشعب العملية بكلية التربية جامعة طنطا بمعمل علم النفس الفسيولوجى .

متغيرات الدراسة وأدوات قياسها :-

١ – سعة النشاط الكهربى للعضلات EMG

٢ – معدل ضربات القلب HR من منحنى رسم القلب ECG بإستخدام الفيزيوجراف .

٣ – القلق كما يقاس بإختبار كاتل .

٤ – العصابية والإنبساط كما تقاس بإستفتاء إيزنك الشخصية .

٥ – الأداء البصرى الحركى - بإستخدام جهاز خاص يحتوى على مصفوفة تتكون من ٤٩ زرار يضغط عليها المفحوص وفق نظام محدد .

٦ – إختبار الشطب لاوهرن حيث يتم تقييم الأداء فى ثلاث محاولات متتالية لكل مفحوص .

النتائج : -

بإستخدام معاملات الإرتباط وتحليل التباين العاملى المذدوج ANOVA توصل الباحث إلى النتائج التالية : -

١ - توجد علاقات إرتباطية دالة موجبة عند مستوى أكبر من ٠.٥ ر بين درجات القلق وسعة النشاط العضلى الكهربى ، كما وجدت علاقة إرتباطية دالة سالبة عند مستوى ٠.٥ ر بين درجات القلق وعدد الأخطاء على جهاز الأداء المستخدم ، وجود علاقة إرتباطية دالة موجبة عند مستوى ٠٠.١ ر بين درجات الأداء على إختبار الشطب والأداء البصرى الحركى .

٢ - يوجد أثر دال عند مستوى ٠.٥ ر لدرجة نشاط العضلات وتفاعله مع معدل ضربات القلب على الأداء لصالح مرتفعى النشاط العضلى عند زيادة معدل ضربات القلب .

٣ - يؤدى إنخفاض مستوى القلق مع إرتفاع نشاط العضلات إلى زيادة مستوى كفاءة الأداء البصرى الحركى حيث إنخفاض الأخطاء وإرتفاع الإستجابات مع زيادة صعوبة العمل .

٤ - يوجد تأثير دال لأثر كل من العصابية والإنبساط على الأداء البصرى الحركى لصالح النمط المزاجى الصفراوى والفلجماتى حيث إرتفاع درجة إستثارة الإنتباه لديهم .

وعموماً فإن تلك الدراسة تحاول أن تكشف عن التأثير المتبادل بين الجهاز العصبى الإرادى (نشاط العضلات) والجهاز العصبى اللإرادى حيث إمكانية التحكم فى نشاط الأخير وهو ما يعرف بنظام التحكم الحيوى فى السلوك Biofeedback .

تم تفسير النتائج فى ضوء النظريات السيكوفيزيولوچية للتنشيط .

ثانياً : الجهد الكهربى للمخ أثناء الحكم على المسافة العقلية .

إشترك المؤلف مع كل من هنرى ميكاليڤكس وأرنولد ستار (١٩٨٨) فى إجراء تلك الدراسة بكلية الطب بجامعة كاليفورنيا . وحتى يمكن تقديم ملخصاً عربياً لذلك البحث فمن الضرورى إلقاء الضوء على بعض المفاهيم الأساسية التى قامت عليها الدراسة .

١ - **الجهد المستدعى** Evoked potential .

يمكننا فهم الجهد المُستدْعَى كما أوضحناه فى فصل أساليب البحث على

أساس أنه إستجابة نوعية للنشاط الكهربى للمخ ترتبط بحدث نفسى محدد تماماً ولذلك يطلق عليه الجهد الكهربى المتعلق بالحدث Event - Related Potenktials . فمثلاً لو أمكننا تسجيل نشاط المخ المستدعى لفرد يتعرف على حروف اللغة العربية بصرياً أو سمعياً فإن كمون الإستجابة (جهد المخ المستدعى) وشكلها سوف يختلف من حرف لأخر بشرط أن يكون المفحوص فى حالة تأهب للتعرف على حرف معين يقدم له بصورة عشوائية فلو طلبنا من المفحوص " إضغط على الزرار (أ) بأسرع ما يمكن كلما ظهر أمامك الحرف (هـ) والمفحوص لا يعلم متى سيظهر هذا الحرف ، فإن الجهد المستدعى سوف يتصف بخصائص ترتبط بالتعرف خمسة مرات مثلاً على الحرف (هـ) .

ويظهر الجهد المستدعى عادة على أرضية ذبذبات رسم المخ EEG بعد تحويلها إلى خط صفرى بإستخدام طرق جمع الأطوار الموجبة والسالبة للذبذبات الكهربية لكل محاولة تعرف فيها على المثير (هـ) . وقد تطورت أساليب الجمع الكهربى للذبذبات فى السنين الأخيرة بحيث أصبحت الأجهزة مقننة تماماً .

ويمكن من أجل الفهم تمثيل أرضية ذبذبات المخ بعد عملية الجمع الكهربى بخيط رفيع للغاية مشدود ومثبت بين نقطتين ، ففى هذه الحالة فإن أى مؤثر خارجى على الخيط سوف يظهر بشكل محدد ويعكس خصائص هذا المؤثر . ويعنى ذلك أن ظهور مثير محدد يستجيب له الفرد فى تلك الحالة سوف يؤدى إلى ظهور الجهد المستدعى Evoked Potentials الذى يحمل معلومات نوعية عن ما يدور بالمخ ويرتبط بتلك الإستجابة دون غيرها .

المسافة العقلية Mental Distance .

عندما نسأل الأفراد أن يصدروا حكما على : أى الأرقام أكبر فى زوج من الأعداد فإن زمن إتخاذ القرار يعتبر دالة للحجم العددى بين الرقمين أو ما يعرف بالمسافة بينهما فمثلاً يستغرق زمن الرجع فترة أطول عندما يكون الفرق بين رقمين لزوج العدد صغيراً فإذا سألنا المفحوصين أى الأرقام أكبر : ٧ أو ٨ ؟ (المسافة = ١) فإن زمن الرجع سيكون أطول مقارنة بإستجابتهم على الفرق بين الرقمين ١ ، ٩ (المسافة = ٨) وعليه فإن التناقض أو التباين فى زمن إتخاذ القرار بين الأطول والأقصر (فى زمن الرجع) يعرف فى حالة الأحكام البسيطة من هذا النوع بأثر المسافة distance effect .

هدف الدراسة.

تهدف تلك الدراسة إلى معرفة الميكانيزم المعرفى فى تشغيل المعلومات بالمخ المحتمل أن يعزى إليه " أثر المسافة " وقد إتسع مفهوم أثر المسافة العقلية ليمتد إلى حجم الحيوانات المعروفة ، والمقادير والأشياء التى نستخدمها فى حياتنا .

العينة والأدوات والطريقة :-

أ - العينة : أجريت الدراسة على عدد عشرة مفحوصين من طلاب جامعة كاليفورنيا إيرڤاين Irvine وجميعهم يستخدمون اليد اليمنى .

الأدوات : جهاز رسم المخ EEG ماركة GRass - حاسب آلى وجهاز جمع الذبذبات الكهربية ماركة Dec Minc 11/23 - مصدر للمثيرات البصرية يأتى من شاشة حاسب آلى ماركة Apple II+ - أجهزة ضبط الوقت تماماً إلى أصغر جزء من الثانية يتم التحكم فيها عن طريق الحاسب الآلى . والتحكم فى زمن تقديم المثيرات بدقة مع تسجيل الجهود المستدعاه فى نفس زمن صدور الإستجابة يمثل شرطاً جوهرياً فى تلك الدراسة ومن ناحية أخرى فإن تسجيل زمن الرجع Reaction time يتم آلياً لأقرب جزء من الثانية ، (ملى ثانية) .

الطريقة :

١ - يجلس المفحوص فى كابينة خاصة بعيدة عن تشتيت الإنتباه .

٢ - توضع الأقطاب البلاتينية على فروة الرأس فى الأماكن التى تحدد بإستخدام الخريطة الدولية لمواقع مراكز المخ العليا - چيبس ١٩٥٨(أرجع لفصل المخ والنشاط العقلى المعرفى) . وفى ضوء المهمة التى يقوم بها كل مفحوص تم وضع الأقطاب فى الأماكن Fz, Pz, Cz .

٣ - يطلب من المفحوص أن يحتفظ بالحرف " M " فى ذاكرته كنقطة قياس مرجعية للمسافة العقلية ، حيث يقدم له على شاشة الحاسب الآلى بطريقة آلية لا يتدخل فيها الباحث المجرب إطلاقاً الحروف T, N, L, G, D, A, Z, W, كل حرف بمفرده لمدة ٥٠ مللى ثانية كل ٢ - ٣ ثوانى بطريقة عشوائية تماماً عن طريق برنامج الحاسب . يتم ظهور كل حرف ٤٠ مرة على شرط عدم ظهور الحرف أكثر من ثلاثة مرات متتالية .

٤ - يطلب من المفحوص أن يضغط على " زر " اليسار (تحت اليد اليسرى) إذا كان الحرف الذى سيظهر من الحروف التى تأتى قبل الحرف " M " وعلى

" زر " اليمين (تحت اليد اليمنى) إذا كان الحرف من الحروف التى تأتى فى التسلسل بعد الحرف " M " الذى يحتفظ به فى ذاكرته .

٥ - يسمح بتوضيح التجربة بدقة عدة مرات للتدريب للجميع قبل بداية التسجيل الحقيقى . يتم تسجيل الجهود المستدعاه من المناطق الجبهية Fz والجدارية Pz والبصرية Cz . وفى نفس الوقت يسجل الحاسب الآلى زمن الرجع ونوع الإجابة صحيحة أم خاطئة .

٦ - تم إستخدام تحليل التباين الثنائى (الحروف × أماكن الأقطاب) بالإضافة إلى مختلف الأساليب الإحصائية الوظيفية لمعرفة أثر كل من نوع الحرف ومكان الأقطاب على المسافة العقلية ، زمن الرجع . كمتغيرات تابعة .

النتائج : ويمكن تقسيمها إلى جزئين .

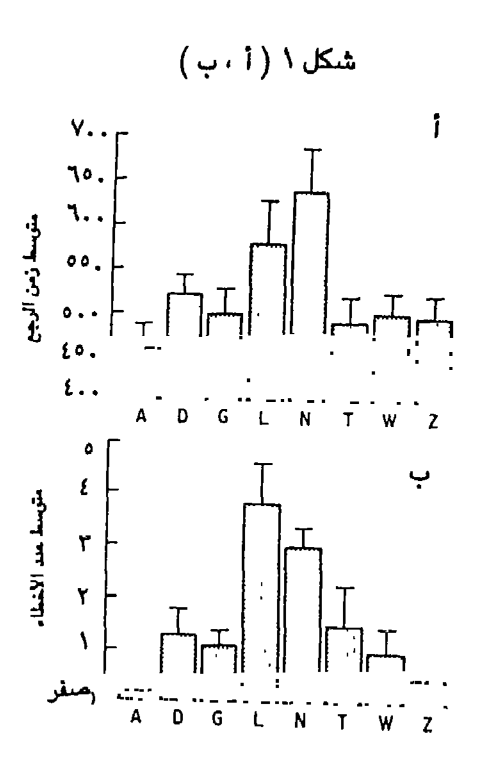
أن عدد المحاولات التى يقوم بها المفحوص يمثل الوحدة الأساسية لتحليل النتائج فى تلك البحوث ويعنى ذلك أن التحليل الإحصائى يجرى على أساس أن كل حرف يتم عرضه ٤٠ مرة وأن تسجيل النشاط الكهربى يتم من ثلاثة مناطق . وعلى هذا الأساس فقد تم حساب متوسطات زمن الرجع للمحاولات الناجحة ، عدد الأخطاء ، زمن كمون الإستجابة ، سعة الإستجابة . كما استخدام تحليل التباين العاملى الثنائى (الحروف × الأقطاب) ، هذا بالإضافة إلى حساب معامل الإرتباط بين سعة الجهد الكهربى المستدعى لكل حرف وزمن الرجع فى المنطقة الجدارية .

ويمكن إيجاز نتائج التحليل فى فيما يلى : -

١ - يؤكد نمط توزيع زمن الرجع للأحكام الصحيحة وجود " أثر المسافة " يرتبط بحروف الهجاء ، (ف $_{٧ ، ٦٣}$ = ٨ دالة عند مستوى ٠.٠١ ر) .

والشكل رقم (١ أ ، ب) يوضح تلك النتائج .

٢ - كشفت الدراسة عن إطالة زمن الرجع للحروف L , N وهى القريبة تماماً من الحرف المرجعى M (فى الذاكرة) مقارنة بالحروف الأخرى التى تأتى قبل أو بعد الحرف M ، ويعنى ذلك أنه كلما ذادت المسافة العقلية بين الحرف M والحروف الأخرى كلما إنخفض زمن الرجع والعكس صحيح ، بالإضافة إلى أن أعلى عدد فى الأخطاء قد لوحظ بالنسبة لإستجابات المفحوصين على الحروف L, N . حيث أن عدد الأخطاء فى حد ذاتها يمكن أن يعكس ظاهرة أثر المسافة العقلية " .



شكل ١ (أ ، ب) يوضح متوسطات زمن الرجع وعدد الأخطاء
عند التعرف على الحروف

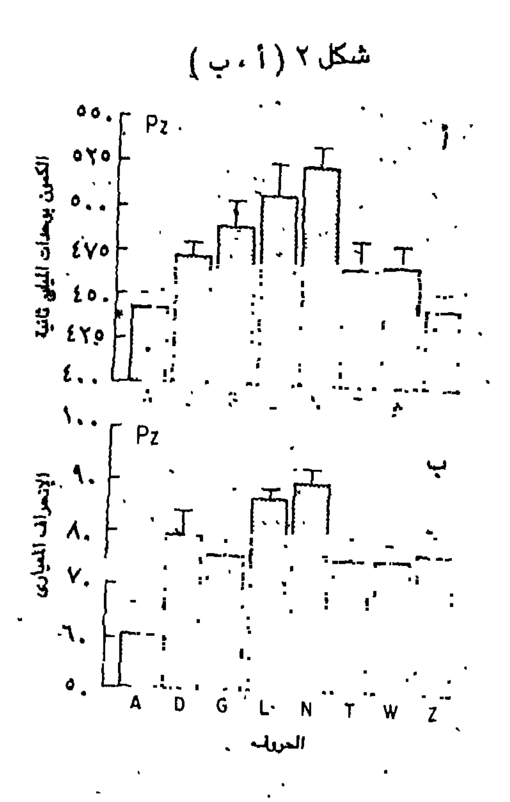
٣ - وعلى الرغم من إرتفاع عدد الأخطاء بالنسبة للحرف N إلا أن الفروق الدالة الجوهرية فى عدد الأخطاء ظهر بالنسبة للحروف Z, W, A فالحرف A على مسافة بعيدة عقلياً من الحرف M وكذلك بالنسبة للأحرف Z,W .

٤ - يوضح الشكل ٢ (أ ، ب) النتائج الخاصة بمتوسطات كمون الجهود المستدعاه من المخ أثناء صدور الحكم على المسافة العقلية : هل يأتى الحرف المعروض قبل أم بعد الحرف M .

ويتضح من الشكل (٢ أ) أن أطول فترة كمون قد ظهرت فى المنطقة الجدارية

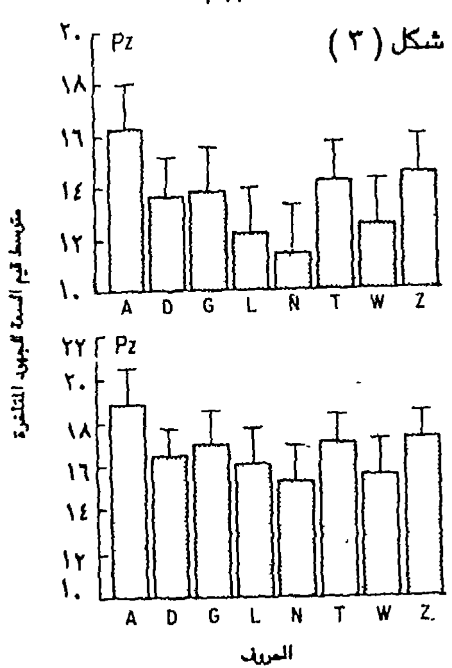
للحروف N ، L قياسا على الحرف الرجعى M ومقارنة بالحروف الأخرى . كما أن الفروق فى الكمون بالنسبة للحروف ظهر دالاً حيث كانت النسبة الفائية ف ٧ ، ٦٣ = ١٢٫٠٤ ودالة عند مستوى ٠٫٠١ .

شكل ٢ (أ ، ب)



شكل ٢ (أ ، ب) يوضح متوسط كمون الجهد المستدعى عند التعرف على الحروف وقيم الإنحراف المعيارى .

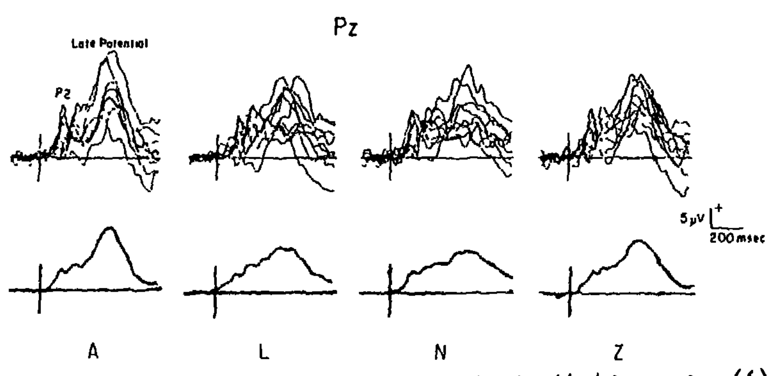
٥ – أما بالنسبة لمقدار سعة الجهود الكهربية فقد ظهرت أصغر بالنسبة للحروف القريبة N, L مقارنة بالحروف الأخرى . كما ظهر تفاعل دال بين الحروف ، وأماكن الأقطاب بالنسبة للسعة ولم تظهر دالة بالنسبة لكمون الجهود الكهربية المستدعاه . شكل (٣)



شكل (٣) يوضح متوسط قيم السعة للجهد المستدعى عند التعرف على الحروف بوحدات الميكروفولت

٦ - يوضح الشكل رقم ٤ الفروق الدالة فى شكل الموجة للجهود المستدعاه علما بأن الجهد الكهربى الخاص بكل حرف قد تم الحصول عليه من متوسط عرض الحرف ٤٠ مرة لكل فرد ومن ثم فإن الشكل يوضح نتائج العشرة أفراد لكل حرف .

٧ - لم تكن الإرتباطات دالة بين كمون الجهد الكهربى لكل حرف وزمن الرجع .



شكل (٤) يوضح برفيل الموجات التى تظهر عند التعرف على الحروف Z,N,L,A
(التسجيل من المنطقة الجدارية)

مناقشة النتائج .

تؤكد النتائج ظاهرة " أثر المسافة " العقلية بالنسبة لحروف الهجاء وهو يختلف عن الدراسات التى درست على نموذج المسافة الرمزية Symbolic فالدراسة الحالية تقدم نموذجاً يقوم على الإحتفاظ بحرف M فى الذاكرة .

وتعنى النتائج بوضوح أن زيادة المتطلبات الإدراكية أثناء وجود الفرد فى صناعة قرار محدد - يزيد كمون الجهود الكهربية الموجبة المتأخرة فى الظهور مقارنة بالجهود الكهربية المبكرة أثناء عملية تشغيل المعلومات لتقرير قرب أو بعد الحرف المعروض من الحرف المرجعى M . وفى نفس الوقت تنخفض قيم سعة الجهد الكهربى . فكلما إرتفعت درجة الصعوبة فى أداء المهمة العقلية كلما زادت قيم كمون الجهد الكهربى المستدعى من المخ وكلما إنخفضت قيم السعات (تقاس بوحدات الميكروفولت " ، مقارنة بأداء المهام البسيطة .

وأهم ما أسفرت عنه تلك النتائج يبدو فى ظهور جهد موجب فى المنطقة الجدارية (المنطقة الإرتباطية) له كمون بمقدار ٤٧٥ مللى ثانية . مع تأكيد قيمة نموذج المسافة العقلية فى البحث عن تشغيل المعلومات فى المخ .

ويمكن الإستفادة من تلك النتائج فى تشخيص صعوبات التعلم الناتجة عن خصائص تشغيل المعلومات المتتالية والمتزامنة .

وبالنسبة للمنهج : فإن كل تلك النتائج السيكوفسيولوچية قد وصلت إلى درجة مطلقة من الدقة الموضوعية بحيث لا يتدخل الباحث إطلاقاً فى تقدير زمن الرجع أو عرض المثيرات أو الحكم على المفحوصين .

ثانياً : التحليل العاملى للمؤشرات الفيزيولوچية أثناء الأداء العقلى والنفس حركى .

إهتم المشتغلون بالدراسات السيكولوچية بالتنشيط كحالة وظيفية لإرتباطه بالعديد من الظواهر النفسية . ويقاس التنشيط بالعديد من المؤشرات الفيزيولوچية : النشاط الكهربى العضلى ، النشاط الكهربى للمخ ، معدل ضربات القلب ، إستجابة الجلد الجلفانية وأيضاً ضغط الدم ، فهو يتوقف على نوع الأداء من جانب وخصائص الجهاز العصبى من جانب آخر . (فلاندرز ١٩٥١ ، أندرو١٩٧٤ شب ١٩٧٢ ، ليفى ١٩٧٥ ، عبد الوهاب كامل ١٩٨١ ، ١٩٨٧ والسيد السمادونى ١٩٨١ ، ١٩٨٦) .

فروض البحث :

١- تختلف قيم المؤشرات الفيزيولوجية طبقاً للحالة الوظيفية التى يوجد عليها الجهاز العصبى والمرتبطة بالأداء .

٢ - يفترض الباحثان وجود أبنية عاملية تتشكل من العلاقات الداخلية بين النظم العصبية - الفيزيولوجية المختلفة كما تظهر فى قيم المؤشرات الفيزيولوجية .

العينة : تتكون عينة البحث من ١٢٥طالباً من طلاب كلية التربية بطنطا وتتراوح أعمارهم بين ٢٠ - ٢٢ سنة .

الأدوات والأجهزة المستخدمة فى البحث .

١ - جهاز الفيزيوجراف لتسجيل المؤشرات الفيزيولوجية .

٢ - جهاز التقاطع ، ويقيس مدى تركيز الإنتباه .

٣ - إختبار سلاسل الأرقام من مقياس وكسلر - بلفيو .

٤ - إختبار الإدراك المكانى .

وتمر التجربة بالنظام التالى .

١ - الإسترخاء لمدة ٢٠ دقيقة .

٢ - الإنتقال من حالة الإسترخاء إلى حالة التوقع .

٣ - حالة الأداء .

٤ - تسجيل المؤشرات الفيزيولوجية فى الحالات الوظيفية الثلاث السابقة .

نتائج البحث .

كانت أهم نتائج هذا البحث كالتالى : -

١ - تختلف قيم المؤشرات الفيزيولوجية طبقاً للحالة الوظيفية التى يوجد عليها الجهاز العصبى حيث توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات قيم تلك المؤشرات فى موقف الهدوء النسبى وفى موقف التوقع والأداء .

٢ - أن عدد الإرتباطات الدالة إحصائياً بين قيم المؤشرات الفيزيولوجية فى موقف الأداء والتوقع أكبر من عدد الإرتباطات الدالة فى موقف الهدوء النسبى .

٣ - كشفت نتائج التحليل العاملى وجود أربعة أبنية عاملية ، أمكن تسميتها بعامل التنشيط / اللاتنشيط (عامل قطبى) ، عامل التنشيط الأتونومى ، عامل التنشيط الإرادى وأيضاً عامل التنبيه من الخارج . وهذا يؤكد وجود ميكانزمات خاصة تشكل بنية سيكوفسيولوجية تنظم عملية الإستثارة والكف أو التنشيط واللاتنشيط .

رابعاً : المؤشرات الفسيولوجية فى حالات وظيفية مختلفة للنشاط النفسى وعلاقتها ببعض متغيرات الشخصية .

ينتمى هذا البحث إلى الدراسات السيكوفسيولوجية (Kamel, 1976) (Flandres,1951) التى تهتم بدراسة العلاقة بين المؤشرات الفسيولوجية والدرجات السيكومترية إلى جانب تتبع التغيرات الحادثة فى قيم تلك المؤشرات عند التعرض لمواقف مختلفة .

فروض البحث.

١ - توجد فروق ذات دلالة إحصائية فى متوسطات قيم إستجابة الجلد الجلفانية ومعدل ضربات القلب طبقاً لتغير الموقف الذى يتعرض له الفرد (هدوء - إستثارة لفظية - تهديد - صدمة ، إمتحان شفوى) .

٢ - توجد علاقات إرتباطية بين الدرجات على المقاييس الفرعية لمقياس مينيسوتا متعدد الأوجه وقيم المؤشرات الفسيولوجية المقيسة (سعة إستجابة الجلد ، عدد الذبذبات ، معدل ضربات القلب) .

٣ - توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات قيم المؤشرات الفسيولوجية بين الذكور والإناث عند تعرضهم للمواقف نفسها .

العينة .

إشترك فى التجربة واحد وعشرون طالباً تتراوح أعمارهم ما بين ٢٤ - ٢٩ عاماً ، وأربع عشرة طالبة تراوحت أعمارهن ما بين ٢٣ - ٢٧ عاماً .

الأدوات .

١ - جهاز الفيزيوجراف لقياس معدل ضربات القلب (HR) وإستجابة الجلد الجلفانية (GSR) .

٢ - جهاز التعلم الشرطى (لإصدار صدمات كهربائية) .

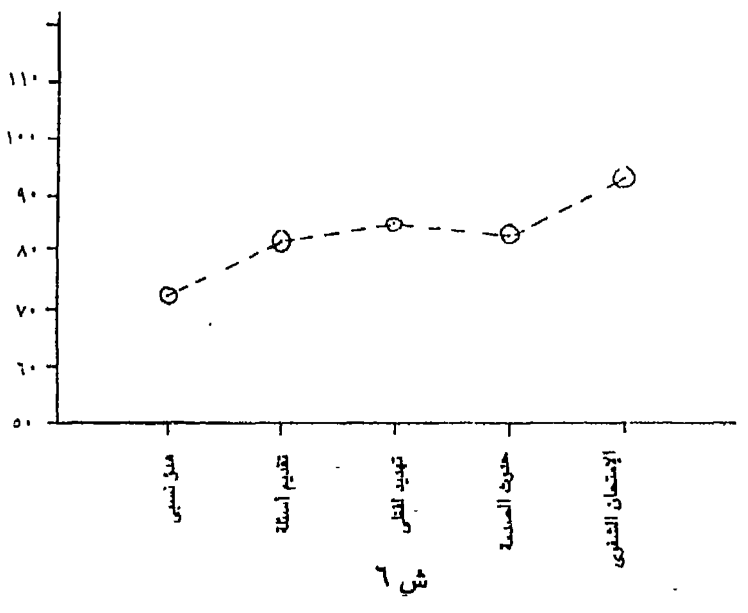
٣ - مقياس الشخصية متعدد الأوجه .

النتائج .

١ - يؤدى تعرض المفحوصين إلى موقف الإمتحان الشفوى إلى إنخفاض دال إحصائياً فى مقدار مقاومة الجلد Skin Resistance مقارنة بمواقف الهدوء النسبى والتهديد اللفظى .

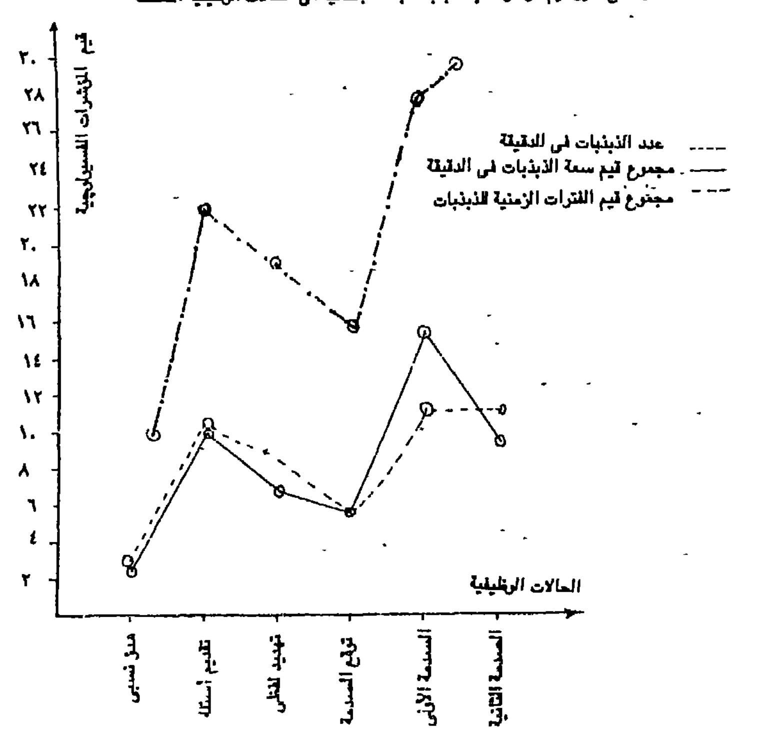
٢ - التهديد اللفظى كعقاب معنوى أكثر أثر على الحالة الإنفعالية من العقاب المادى والتعرض للصدمة الكهربائية . (ش ٥ ، ش ٦)

ش ٥ تغير معدل ضربات القلب أثناء الحالات الوظيفية المختلفة



ش ٦

يوضح تغير قيم مؤشرات إستجابة الجلد الجلفانية في الحالات الوظيفية المختلفة



٣ - تعتبر مؤشرات إستجابة الجلد الجلفانية ومعدل ضربات القلب من المؤشرات الموضوعية للتنشيط (Arousal) .

٤ - تميل الإناث لأن يكُنَّ أكثر حساسية وتأثراً بمواقف التهديد اللفظى .

٥ - يوجد إرتباط سالب ودال عند مستوى ٠٥ ر. بين الدرجة على مقياس البارانويا وعدد الذبذبات الجلفانية أثناء التعرض للإستثارة اللفظية .

٦ - ظهرت إرتباطات دالة بين الدرجة على مقياس الهستيريا وعدد الذبذبات الجلفانية .

٧ - ترتبط الدرجة على مقياس الإنقباض فى إرتباط دالة بقيم المؤشرات الفسيولوچية وتلك النتيجة تؤكد العلاقة بين الإكتئاب والتنشيط فكلما ظهر الإكتئاب إنخفض التنشيط .

تمت مناقشة تلك النتائج فى ضوء الدراسات السابقة .

خامساً : العائد البيولوچى لإستجابة الجلد الجلفانية والتحكم الذاتى

(دراسة معملية سيكوفسيولوچية) .

مقدمة:

العصر الحالى يشهد إهتماماً فريداً بمجال علم النفس الفسيولوچى ، وعلى الأخص فى الإتجاهات التطبيقية بشأن تعديل السلوك وتطبيق مبادىء السيبرنتيكا على أرقى النظم الحية (السلوك الإنسانى) . ويرجع الفضل الأول على الصعيد العالمى إلى نوربرت ڤينر مؤسس علم التحكم الذاتى ، حيث أنتشرت تطبيقات النظرية فى مختلف ميادين الحياة الإنسانية . وبالنسبة للمكتبة العربية فإن رمزية الغريب ١٩٧٢ تعتبر أول من شرح التعلم السيبرنيتى والخصائص والأسس التى يقوم عليها .

الهدف من الدراسة.

تهدف الدراسة الحالية إلى معرفة أثر ممارسة التغذية المرتدة لإستجابة الجلد الجلفانية Galvanic skin response (GSRB) Biofeedback فى سرعة تعلم الإسترخاء ، كما تحاول الدراسة الكشف عن الخصائص النفسية للتحكم الذاتى فى علاقتها بالنجاح فى ممارسة التغذية المرتدة .

العينة .

إشترك فى التجربة ٤٤ طالب وطالبة (٢٨ طالبة و ١٦ طلبة) بالفرقة الثانية بالدبلوم الخاص فى التربية فى العام الجامعى ٨٧ / ٨٨ .

الأدوات .

١ - جهاز التغذية المرتدة لإستجابة الجلد الجلفانية ماركة SCL 100 .

٢ - مقياس التحكم الذاتى (من إعداد وتقنين الباحث) ويقيس ستة درجات فرعية هى : رؤية الذات ، مقاومة الذات للإحباط ، الحث الذاتى ، الوعى الذاتى وتقويم الذات (تم إستخلاصها من التحليل العاملى) .

أهم النتائج : -

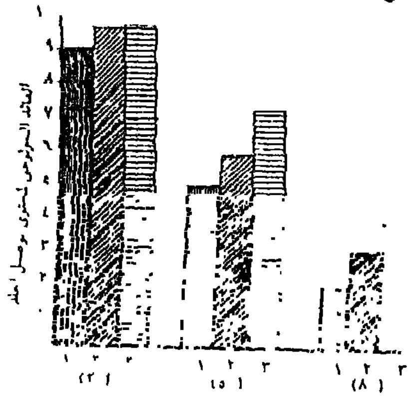
١ - تساعد ممارسة التغذية المرتدة لإستجابة الجلد الجلفانية على خفض التنشيط الأوتونومى ومن ثم تحقيق الإسترخاء بصورة أسرع .

٢ - ترتفع الدرجات الفرعية لمقياس التحكم الذاتى عند المجموعة المرتفعة فى ممارسة التغذية المرتدة مقارنة بالمجموعة المنخفضة فى ممارسة التغذية المرتدة .

٣ - تتصف المجموعة المرتفعة فى درجات التحكم الكلى بقابلية أعلى لممارسة التغذية المرتدة مقارنة بالمجموعة التى تنخفض درجة التحكم الذاتى لدى أفرادها .

٤ - تشير النتائج إلى أن ممارسة التغذية المرتدة لإستجابة الجلد الجلفانية يمكن أن تؤدى إلى تحسين درجة التحكم الذاتى ، خصوصاً بالنسبة للبعد المرتبط برؤية الذات ، والوعى الذاتى . ش (٧)

تضمن البحث مناقشة النتـائج فى ضوء الإطـار النظرى والدراسات السابقة وحدود الدراسة .



شكل (٧) يوضح التمثيل البيانى لمتوسطات توصيل الجلد بالتغذية المرتدة فى ثلاث جلسات عند الحساسية ٢٠ ، ٥٠ ، ٨٠

سادساً : المقاومة القاعدية وإستجابة الجلد الجلفانية كمؤشرات موضوعية لبعض خصائص الشخصية (دراسة معملية) .

مقدمة :

أظهرت الدراسات العديدة وجود علاقات إرتباطية بين كل من مؤشرات إستجابة الجلد الجلفانية والمقاومة القاعدية وبعض خصائص الشخصية كالقلق والتعرض لمواقف التهديد (نيليتسين ١٩٦٦ ، عبد الوهاب كامل ١٩٨٩ ، برانزافت ١٩٧١) . ومن ثم فإن الإتجاه الحالى فى علم النفس العلمى محاولة إيجاد مؤشرات موضوعية تقاس بوحدات فيزيقية تصلح للتفسير والتنبؤ بالسلوك .

الفروض .

١ - يُفْتَرَض أن تقسيم الأفراد لمجموعتين فى ضوء المقاومة القاعدية للجلد يمكن أن تؤدى إلى إظهار فروقاً دالة بين متوسطات الأفراد بالنسبة لدرجات على إختبارات خصائص الشخصية .

٢ - توجد معاملات إرتباطية دالة بين قيم المؤشرات الفسيولوجية : سعة إستجابة الجلد الجلفانية والمقاومة القاعدية ودرجات الأفراد فى العينة ككل على إختبارات بعض خصائص الشخصية . الثبات ، الصلابة ، الطاقة ، مقاومة الذات للإحباط ، الحث الذاتى ، التقويم الذاتى .

العينة .

إشترك فى التجربة عدد ثلاثون من طلاب الدبلوم الخاص فى التربية بكلية التربية جامعة طنطا .

الأدوات .

١ - جهاز التريموميتر .

٢ - جهاز الفنزيوجراف .

٣ - مقياس مارك نيمان للأمزجة .

٤ - مقياس التحكم الذاتى .

المعالجة الإحصائية .

١ - حساب الإحصاء الوصفى .

٢ - إختبار " ت " .

٣ - مربع كاى اللابارامترى .

٤ - معاملات الإرتباط .

أهم النتائج .

١ - توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات الأفراد ذوى المقاومة القاعدية المنخفضة والمرتفعة لصالح المنخفضين بالنسبة لدرجاتهم على :

أ - الصلابة . ب - مقاومة الذات للإحباط

جـ - الحث الذاتى والتقويم الذاتى وهذا يعنى أن قيم المقاومة القاعدية تصلح كأساس للتصنيف الذى يُظْهِر فروقاً فى خصائص الشخصية (شكل ٨)

٢ - توجد معاملات إرتباط دالة بين :

أ - المقاومة القاعدية ودرجات الأفراد على مقياس الصلابة .

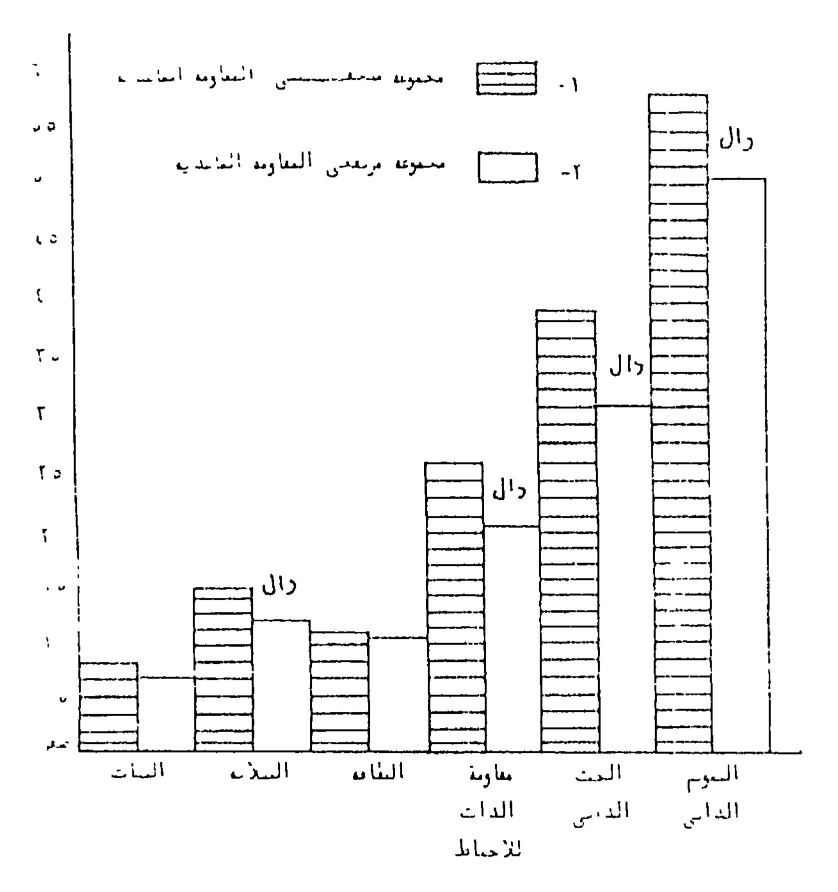
ب - سعة إستجابة الجلد الجلفانية وجميع المتغيرات لمقياس التحكم الذاتى .

وقد تمت مناقشة النتائج فى ضوء نتائج الدراسات السابقة والتى تؤكد على أهمية المدخل الفسيولوچى فى دارسة السلوك والمطالبة بالتعاون بين مختلف فروع العلوم المرتبطة بالظاهرة السلوكية .

تعليق :

تؤكد نتائج تلك الدراسات المعملية التى تعتمد على مؤشرات موضوعية عالمية أن المؤشرات الفسيولوچية تعكس بدقة الحالة والوظيفة النفسية للجهاز العصبى ومن ثم فإن الباحث ينادى بالتعاون العلمى الصادق بين علماء التربية وعلماء النفس والمخ والأعصاب . فالمخ ليس عضواً مادياً فحسب ولكنه عضو الأنشطة النفسية ، ويؤكد المؤلف على حقيقة خطيرة تنحصر فى أن التربية والأفكار والمشاعر والقيم هى التى تحكم وتوجه عمل المخ وليس العكس .

شكل (٨)



شكل رقم (٨)

ويتضح من الشكل رقم (٨) ، أن مجموعة الأفراد ذوى قيم المقاومة القاعدية المنخفضة مقارنة بمجموعة الأفراد ذوى المقاومة القاعدية المرتفعة . قد أظهرت فروقاً دالة تتجه نحو إزدياد خصائص التحكم الذاتى كمكونات نفسية للشخصية . (لصالح مجموعة منخفضى المقاومة) .

الفصل الثامن عشر

النموذج الكلى لوظائف المخ *

مفهوم المخ من المنظور النفسى :

المخ Brain هو عضو النشاط النفسى ، وهو الذى يتعلم ويعنى ذلك أن المخ الإنسانى ليس نتاجا بيولوجيا فقط ولكنه عضو حضارى ثقافى راقى التنظيم البنائى من شأنه أن يغير الواقع فى مجرى تغيره له . والتعلم كعمليه فيزيقية عصبية سيكولوجية هو المسئول الرئيسى عن عملية الأنسنة Humanization باعتبارها عملية حضارية متكاملة تتحول فيها جميع صور الطاقة المعروفة إلى صورة أخرى هى الطاقة الانسانية ، بمعنى أن جميع صور المعلومات بأنواعها ومقاديرها ومستوياتها تمثل غذاء المخ ، وبما أننا لا نستطيع أن نقدم للطفل الرضيع أى غذاء فإن المخ كذلك لا نقدم له مباشرة فى أى مرحلة عمرية إلا ما يمكنه أن يتمثله من معلومات تناسب مرحلة النمو فالمعلومات الحسيه بعد أن يتمثلها المخ تتحول إلى الصورة الحسية وهذه بدورها تمثل المادة الخام لتصنيع الصور الإدراكية عن واقع العالم الحسى ، وتلك الأخيرة تمثل مدخلات عملية التخيل التى تقوم ، بمعالجة نواتج الادراك ، خارج حدود الزمان والمكان لنصل فى نهاية الأمر إلى تقنين الخيال بالتفكير ولا شك أن تلك العمليات المتداخلة والمعقدة فى تنظيمها تتم عندما يصل المخ فى مستويات تنظيمية إلى الدرجة التى تؤهلة لممارسة كل عملية من العمليات النفسية الأساسية : الإحساس فالإدراك ، فالتخيل فالتفكير ثم الوعى (من خلال التعلم فى مراحل العمر المختلفة)

وبلغة علم النفس يمكننا تمثيل العلاقة بين المخ والعالم على النحو التالى : العالم الواقعى يمثل مصدر المعلومات كصور للطاقة تستقبلها الحواس لتصل إلى المخ وعندما يحدث التعلم تنشأ روابط معقدة بين مصدر المعلومات (الواقع) وحامل المعلومات (المخ) وبالتعلم تتحول تلك الروابط إلى الأبنية النفسية التى لا يمكن إطلاقا أن تنفصل عن الأبنية النيورولوجية والفسيولوجية فى المخ . وبالطبع يتمخض عن تكوين ذلك البناء مجموعة وظائف معرفية وانفعالية ونفس - حركية ، تتوقف على طبيعة البناء ونوع وكمية المعلومات التى يقوم بتجهيزها فمثلاً: على الرغم من التطابق التشريحى بين نصف المخ

---

* تم تقديم النموذج ضمن أعمال مؤتمر علم النفس التاسع الذى عقد فى مدينة أسوان بكلية التربية - جامعة أسيوط فى الفترة من ١/٢٧ حتى ١٩٩٣/١/٣١

الأيمن ونصفه الأيسر إلا أن غالبية البحوث السيكوفسيولوچيه تقرر عدم التطابق بينهما فى الوظائف النفسية فلكل من النصفين الكرويين طبيعة متميزة فى تجهيز المعلومات الخاص به مع الإحتفاظ دائما بالتكامل ووحدة وتصارع إضداد خصائص المعلومات لكلا نصفى المخ . وبإختصار أننا نتمثل - نهضم - العالم بالتدريج لنصل إلى كون آخر فسيح هو المخ الذى تعلم - المخ النفسى وليس المادى : (خلايا عصبية) مادة بيضاء وسنجابية . . . إلخ وأعصاب . . . سائل المخ .

وتلك الأبنية النيوروسيكولوچية تحتاج دائما إلى مصادر الطاقة - المعلومات - حتى تستمر فى تأدية الوظائف العقلية المعرفية والانفعالية والسيكوحركية .. الخ . ويظل دائما التعلم هو المسئول عن تكوين وتعديل الأبنيه التى تكونت والتى لها طبيعة نيوروسيكولوچية . فهى ليست بناء نفسى فقط أو بناء عصبى فسيولوچى مستقل .

وماذا تكون النتيجة ؟

يتحول المخ من عضو بيولوچى سلبى مستقبل للمعلومات إلى عضو إيجابى يصنع لنفسه من المدخلات الخام أو من النواتج الثانوية لها لغة داخلية يتعامل معها هو ، ولا نستطيع كباحثين أن نرصد بدقة تلك الأبنية الوسيطة ، وأستطيع أن أشبه ذلك ، مع الفارق ، بالحاسب الآلى فالذى يستخدمه لا يتعامل مع لغة الالة ذاتها ولكنه يستجيب لما يظهر له على الشاشة .

فالمخ عبارة عن شركة ضخمة جداً للإنتاج (مجهز أو معالج عملاق للمعلومات) كل منطقة به تقوم بتصنيع أحد عناصر البناء النفسى لتشترك جميعها وظيفياً لتكوين الناتج الذى يصدر عن الفرد . قدره عقلية أسلوب معرفى ، نمط شخصية سلوك محدد مرغوب فيه مهارة سيكوحركية ، ... الخ ويتوقف الناتج على نظم المعلومات الأساسية كمدخلات أولية ، رئيسية والتى عبر عنها فؤاد أبو حطب بمتغيرات التحكم : نوع المعلومات ومستوى تنظيم المعلومات ، ومقدار المعلومات (فؤاد أبو حطب ، ١٩٨٨) .

عرض مختصر حول نماذج توضح وظائف المخ

يؤكد تاريخ علم النفس أنه دائماً يساير التقدم والإكتشافات العلمية التى تنجزها العلوم الأخرى ، فهو يعتبر نسبيا من أحدث العلوم ولذلك فهو يعتمد على العديد من فروع العلم . ومنذ بداية العقد الثالث من القرن العشرين عندما نجح هانزبيرجر فى تسجيل

النشـاط الكهربى للمخ الإنسـانى ، فـقـد تطورت بصـورة مـذهلة علوم المخ والأعـصـاب والفسـيولوچيا والحـاسبات الآليه وعلوم الاتصـال إلى الدرجـة التى جعلت علمـاء النفس يطالبون بمراجعة المفاهيم والنظريات وأدوات التنظير السيكولوچى بما يواكب تلك الثورة العلمية الفائقة .

وتلبية لذلك الإمتزاج بين فروع المعرفة العلمية فقد قدم البعض من العلماء نماذجا لتفسير السلوك والشخصية يقوم على تصورهم لوظائف المخ .

١ - نموذج هـ . جـ أيزنك H . J . Eysenk :

وضـع أيزنك تصـوره بشـأن بعدى : الإنطواء - الانبسـاط ، والإتزان - الصـابية على أساس أن نظام التكوين الشبكى بساق المخ يؤثر على الجهاز العصبى السيمبثاوى والباراسيمبثاوى حيث صنف مرضى الوسـاوس (الاستحواز) والقلق العصبى من بين مـرتفعى العـصابية والإنطوائيين ، على حين صنف السيكوباتيين والمساجين من الذكور والإناث ضمن الانبساطيين مرتفعى العصابية .

ولا شك أن ذلك التصور نجح إلى حد بعيد إلا أنه لم يفسر التضارب فى النتائج حول الإنطوائيين والانبسـاطيين فى الكثير من الوظائف المعرفية والسيكوحركية . وقد تناول فى تقسيمه هذا جزء من بعد فى إطار كلى يريد أن يراجعه الباحث فى نموذجه الحالى .

٢ - نموذج بابيز - ماكلين :

وضـع بابيز J.W. Papez سنة ١٩٣٧ تصـورا عن وظائف النظام الطرفى فى المخ Limbic System فى تفسير الإنفعالات ثم طور تلك الفكرة باول د. مـاكلين Paul . D. Maclean سنة ١٩٥٩ والذى كان يرأس مـعمل تطور المخ والسلوك فى المعاهد القومية للصحة العقلية فى واشنطون Washington , D.C فـأوضـح أن المخ الانسانى فى حقيقته يتضمن مخ الزواحف ومخ الثدييات الأولية والمخ المتطـــــــور (القشرة المخية المتطورة neo Cortex) . وفى ضـوء ذلك إقـتـراح عـدة وظـائف لتـفـسـير السـلوك العـدوانى واسـتـثارة الدافـعـيـة . هذا إلى جـانب الوظـائف اللا إرادية المرتبطة بالمزاج .

٣ - نموذج التخصص الوظيفي للنصفين الكرويين :

وقد عرف بنموذج المخ المنشق ونجد أصله في أعمال كل من روبيرت أونشتين سنة ١٩٧٥ Roberte. ornstein و ر. و . سبيرى R.W. Spery سنة ١٩٦٤ . ويعتبر هذا النموذج هو الاكثر شهرة بين السيكولوجيين والتربويين حيث تؤكد غالبية البحوث أن السيطرة المخية الجانبية تفصح عن اختلاف وظائف نصف المخ الأيمن : كلى ، غير لفظى - تخليقى ، حدسى ، بصرى - مكانى . على حين يقوم نصف المخ الايسر بالوظائف : اللفظية ، التحليلية ، الإختزالية - للأجزاء الأدق ، التتالى ، المنطق ، يتوجه من خلال الزمن .

٤ - نموذج جوليان جانز

وقد اقترحه سنة ١٩٧٦ على أسس فلسفية . ويرى أن المخ البشرى منذ حوالى من تسعة ألاف حتى ألف سنة قبل الميلاد وهو عبارة عن كاميرا ثنائية . وإقترح أن هناك منطقة مسئولة عن الهلوسة هى الفص الصدغى الأيمن ويقوم بتجهيز المعلومات بصورة حدسية ، وكأن ذلك الجزء يستقبل ما يشبه الوحى godlike Commands ، وذلك من خلال الجزء الأمامى من المقرن الأعظم فى علاقته بمركز فيرنيك (مركز فك شفرة اللغة المسموعة) . وعموماً فإنه تصور أن المخ عقل ثنائى الكاميرا : (أيمن - أيسر) معا . ويرى فى تصوره أن نصف المخ الأيمن يوحى لنصف المخ الأيسر (الإنسان) بتنفيذه أوامره .

٥ - نموذج أ . ر لوريا A.R. Luria :

والنموذج الذى قدمه لوريا سنة ١٩٧٣ يشرح فيه تصوره عن وظائف المخ يعتبر من أقوى النماذج التى تناولت وظائف المخ ، حيث إقترح ثلاثة وحدات وظيفية أساسية هى : -

أ - وحدة تنظيم مستوى التنشيط أو حالة إستثارة القشرة المخية ، وتلك الوحدة لا توجد بالقشرة المخية ذاتها ولكنها توجد فى التكوينات التحتية " بساق المخ " وهى ما تعرف بالتكوينات الشبكية التى إكتشفها ماجون وموريس منذ سنوات عديدة . ويرى لوريا أن القشرة المخية تؤدى وظيفتها بكفاءة عند مستوى أمثل لحالة التنشيط فيها .

ب - وحدة استقبال وتحليل وتخزين المعلومات : وتوجد تلك الوحدة فى رأى لوريا ، فى المناطق المؤخرية من المخ المؤخرية - (بصرية) ، الصدغية (سمعية) ، والجدارية (حسية عامة) .

جـ - وحدة برمجة وتنظيم وتصفية المعلومات : وتقع تلك الوحدة فى الأجزاء الأمامية من المخ (المناطق الجبهية وما قبل الجبهية . (يمكن الرجوع إلى تفاصيل النموذج فى A.R. Lauria , 1973) ولا شك أن ذلك النموذج الذى قدمه لوريا يقوم على أرض صلبة من نتائج البحوث التى تقوم على دراسة الوظائف المعرفية والحركية عند أصابة أو تلف جزء محدد فى المخ .

ولقد قام الباحث الحالى بتحليل النماذج سابقة الذكر بالإضافة إلى تحليل النتائج المنشورة حول تلك النماذج وذلك بغرض الإستفادة الفعلية منها فى تقديم نموذجة الذى يهدف أساسا إلى تناول الوظائف التى أشارت إليها تلك النماذج من منظور كلى ، مع إقتراحات تتناول ، فى رأى الباحث مفهوما جديداً عن اللاتحديد الوظيفى ، وأعنى به أنه على الرغم من وجود حدود فاصلة نسبيا من الناحية التشريحية بين مناطق المخ الأساسية ، إلا أن الوظائف التى تقوم بها المناطق المتجاورة تشكل تقاطعاً Inter-section وظيفياً يمكن أن يفسر ويوضح الوظائف المعرفية ، الانفعالية ، والسيكو حركية للمخ الإنسانى .

وعندما يتناول السيكولوچى دراسة وظائف المخ فإنه يتفاعل معها من منظور الدراسات والنظريات النفسية Learning يمثل أقوى أداه فى عملية البرمجة ، ولما كانت البرامج التى ندخلها إلى المخ " لابد من وجود برنامج لتأدية الوظيفة ، لأن البرنامج المعلوماتى كمنظومة غير مرئية يختلف عن البناء النيرولوچى فى أنه " دائماً فى حالة تحسين وتطوير بسبب إستمرار التعلم مع التأكيد بأن التحسين لا يلغى البرنامج القديم ولكنه يطوره ليقوم بوظائف جديدة ولى مستوى أرقى .

لماذا النموذج الحالى ؟ :

١ - يرى الباحث أن علم النفس فى تلك المرحلة من التطور العلمى المذهل لابد وأن يتفاعل مع علوم المخ والأعصاب والفسيولوچيا كمطلب حتمى لتكامل المعرفة العلمية من أجل بناء الإنسان ويحاول الباحث أن يستجيب لذلك النداء الذى تفرضه ظروف

وملابسات وموقع علم النفس من العلوم الأخرى .

٢ - إن النموذج الحالى لا يهدف أساسا للبحث عن الميكلنيزمات الداخلية للنظم الدقيقة بالمخ . وإنما يهدف أساسا إلى تقديم تصور يستفيد من النماذج السابقة فى وضع برامج لبناء وتعديل السلوك الإنسانى من المنظور الذى يقترحة الباحث

٣ - إن تلك النماذج قد أغفلت بصورة ملحوظة عملية تجهيز المعلومات بالمخ عندما يوجد فى سياق المنظومة الجماعية للأفراد ، فإن كامن سبينوزا قد تحدث عن العقل الجمعى فهل من الممكن فى ضوء النموذج المقترح الوصول إلى فهم لعملية تجهيز المعلومات داخل مخ الأفراد عندما يقومون بنشاط جمعى " مخ جمعى " وهو ما نعرفه بمفهوم الحل الجمعى للمشكلات أو ما يعرف بأسلوب العصف الذهنى Brain storming . ولا شك أن مراجعة المشاكل العلمية لسلوك حل المشكلات بأسلوب جماعى فى ضوء تقسيمات وظائف المخ المقترحة ، سوف يضيف تناولا جديداً لتجهيز المعلومات من خلال سياق المنظومة الجماعية ومستقبلا من خلال المنظومة الإجتماعية .

٤ - يأمل الباحث أن يقدم ذلك النموذج تصوراً لطرح لغة مشتركة بين المتخصصين فى علوم المخ والاعصاب والفسيولوجيا ، وعلى الأخص من يتعاملون مع الانسان من المنظور الطبى العصبى فقط ، وجميع المشتغلين بالعلوم النفسية والتربوية فالهدف دائما أن يعرف كل منا ما يدور فى التخصص الاخر بالقدر الذى يرفع من أدائه المهنى والعلمى .

مصطلحات أساسية :

ما هو النموذج Model : ؟ النموذج هو تصور تخطيطى يفترض أنه يوضح الصفات والعلاقات المتداخلة بين العناصر المكونه له ويسمح بدراسة وتفسير الظاهرة موضوع البحث والتى يصعب ملاحظتها ورصدها بأسلوب مباشر واللغة دائما هى وسيلة التعبير عنه .

ما هى المعلومات ؟ Informations

الأصل فى المعلومات ينبع من كل ما هو فيزيقى المنبع ومن ثم فهى : طاقة " وإن

كانت جميع صور الطاقة تتحول كل منها إلى الأخرى فإن المعلومات كذلك تتحول من صورة لأخرى ، ولا يغيب عن بالنا أن جميع صور المعلومات التى تصل إلى المخ ذاته ، ولم يصل العلم بعد إلى فهم كامل لطبيعة لغة المخ وكل ما نعرفه أنها لغة كيميائية - كهربية .

ومن ناحية أخرى ، فإن الحديث دائما يدور حول نظامين : مصدر المعلومات (كل ما يوجد خارج الانسان) وحامل ومجهز ومعالج المعلومات - " المخ الانسانى " على أنه أضخم وأعقد معالج " مجهز " Processor للمعلومات فى الوجود .

والمعلومات الخام : هى جميع المعلومات الحسية . السمعية ، اللمسية ، البصرية ، السمعية ، والتذوقية ، التى سوف يتم تجهيزها .

تجهيز المعلومات : إستخدام عمليات نوعية من خلال برنامج لتحويل المعلومات من صورتها الخام إلى صورة أخرى جديدة . وبالنسبه للمخ الانسانى فإن تجهيز المعلومات يتم من خلال :

أ - برامج وراثية المنشأ مسئولة عن جميع صور النشاط الفطرى الغريزى .

ب - برامج يتم إدخالها من خلال التعلم ذات طبيعة منفردة هى أنها ذاتية التعديل والتحسين والتطوير من خلال التعلم والتغذية المرتدة (الراجعة) .

وظائف المخ : هى كل ما يمكن أن يتم أو ينتج عن نشاط البرامج المخية فى بعدى الزمان والمكان من وظائف : معرفية ، انفعالية ، سيكوحركية ، اجتماعية . أما مكونات الزمان فهى : التتالى (ماضى - حاضر - مستقبل) . الفترة : مدة زمنية تنقص من وإلى زمن محدد ، التزامن : إستقبال أو تجهيز أكثر من حدث فى نفس الوقت

ما هى القشرة المخية (الدماغية) ؟ Cerebral Cortex : هى تلك الطبقة الخارجية الملفوفة التى تتكون من النسيج العصبى الرمادى gray matter الذى يغطى المخ وهى تنقسم إلى الفصوص الأساسية : الجبهية Frontal والجدارية Parietal والصدغية Temporal والمؤخرية Occipital والمركزية Central .

وكلا النصفين الكرويين لهما نفس التقسيم . ويرى الباحث أن القشرة المخية هى النظام

المعقد القابل للبرمجة من خلال التعلم ومن ثم فإن القشرة المخية هى المسئولة عن جميع صور النشاط العصبى الراقى : التمييز ، التعرف ، الادراك ، التخيل ، التفكير ، التذكر ، الوعى ، الالعاب الرياضية الخ .

ما هى مكونات ما تحت القشرة المخية ؟ Sub Cortex :

كل ما يوجد مباشرة تحت القشرة المخية وهى التكوينات المسئولة عن الوظائف الاوتونومية اللا إرادية . ويرى الباحث ضرورة تغيير مفهوم اللاإرادية طالما أمكن ممارسة الضبط والتحكم فى الوظائف الفطرية للفرد

ومرة أخرى ، فإن القشرة المخية هى المسئولة كما قلنا عن جميع صور النشاط العصبى الراقى ، الذى يرتبط بالحواس الخمسة الأساسية ، فهى تمثل المادة الخام للعمليات النفسية ، فالمعلومات الحسية تنشأ عنها الصورة الحسية التى تمثل الأساس لبناء الصورة الإدراكية وهذه بدورها تقدم بعد تجهيز ها الصورة التى تعالجها عملية التخيل ثم تتحول إلى أرقى ناتج مجهز ، ألا وهو التفكير والوعى وكل ما ينتج عنهما . وإن كانت المعلومات فعلاً كما عرفها جيلفورد (نقلا عن فؤاد أبو حطب سنة ١٩٨٠) أنها ما يستطيع تمييزه فإن ذلك التمييز لابد وأن يتم من خلال بناء له وظيفة ومن ثم ، فإن الباحث يفضل تعريف المعلومات على أنها : إخبار عن أى نظام بناؤه ووظيفته والتى يمكن وصفها من خلال نموذج .

المعلومات ونظم المثيرات : أشار محمد زكى صالح سنة ١٩٦٩ عندما قدم إطار التعلم إلى " أن العالم الخارجى مجموعة من المثيرات الفيزيائية البسيطة ، بيد أن مجموع هذه المثيرات هو صاحب الإتصال المباشر بالكائن الحى " .

فما تفهمه عن المثير على أنه وحده بسيطة هو فى الحقيقة كما يرى أحمد زكى صالح مجموعة المثيرات مجـ (م) ليقرر أن مجـ س = د (مجـ م) .

ويتفق الباحث إلى حد بعيد مع وجهة النظر التى قدمها أحمد زكى صالح مع إضافة أنه ليس جمعا إستاتيكياً ، بل المثير عبارة عن نظام قد يكون مصغراً جـــــدا (ميكرو نظام) لدرجة أننا نعتقد أنه جزء بسيط أو مكبر " ماكرونظام " مثل مشاهدة حفل أو مشاهدة التلفزيون ... الخ . مع الاحتفاظ بنسبية التصغير والتكبير ، فالماكرو - نظام يمكن أن يصبح ميكرو نظام فى بناء أعقد منه وهكذا .

أبعاد النموذج المقترح

١ - البعد المحيطى العام :

يرى الباحث أن الدراسات التى تناولت وظائف المخ لم تضع وزنا أساسيا لدرجة الكفاءة التى يعمل بها الجهاز العصبى وعلى الأخص كفاءة الاتصالات العصبية السينابسية بين وداخل مناطق المخ والنظم الفرعية بها . ودرجة الكفاءة هذه يمكن تحديدها من قياس ورصد الخصائص الأساسية للجهاز العصبى (يتدخل فى تحديدها العوامل المرضية والوراثية وإصابات المخ ... فى مراحل العمر المختلفة) . ولذلك فإن بناء السلوك وتعديله لابد وأن يأخذ فى إعتباره درجة الكفاءة التى يعمل بها المخ على أنه مجهز ومعالج عملاق للمعلومات الخام التى تدخل إليه . وهذا البعد لا يحمل المعنى الإحصائى الرياضى لأنه إختراقى Penetrative عام ينفذ إلى جميع المناطق والنظم الفرعية فهو هنا وهناك وفى كل مكان بالمخ فنقطة البداية دائما وأبداً هى كفاءة المخ الذى يتعلم The learning Brain فقد أوضح أسراتيان Asratyan أن المخ هو الذى يتعلم . ويرى الباحث أن التعلم هو الوسيلة الوحيدة لبرمجة المخ Pro-graming of the Brain . ولا شك فى أ برمجة أى نظام تتوقف على كفاءته فى أن قابليته للبرمجة وتجهيز المعلومات / قابليته للتعلم بالمفهوم الواعى الشامل .

وجدير بالذكر أن الباحث الحالى قد اثبت فى رسالته للدكتوراه عام ١٩٧٦ أن عدد الإرتباطات بين قيم سعة الترددات بذبذبات رسم المخ EEG (٢٦ ، تردد) تزداد بصورة ملحوظة داخل وبين مناطق القشرة المخية التى يتم فيها التسجيل اثناء حل المشكلات (بصورة مكانية) مقارنة بحالة الهدوء النسبى (الحالة الأرضية بدون حل) .

٢ - البعد الرأسى :

على أساس التكوين التشريحى للمخ وفى ضوء نتائج الدراسات السيكوفسيولوجية والنيوروفسيولوجية والالكتروفسيولوجى والأنثروبولوجيا الإجتماعية . يفترض الباحث أن هذا البعد يمثل المحور الأساسى لعملية الأنسنة Humaniza-tion Process فالتنازل الرأسى لوظائف المخ يحمل فى طياته العلاقة بين تاريخ

حياة الإنسان كنوع Phylogony تاريخ حياته كفرد Ontogony فالأساس الحضارى فى أنسنة الإنسان يتوقف علي التطور البيولوچي لوضع الإستقامة – Up rightness ، وإستخدام الأطراف فى العمل " تغير الواقع " لأن صفة الاستقامة الرأسية للإنسان قد مكنته بصورة لا مثيل لها من عملية التوجه فى الفرا غ بحرية ومرونة .

وخلاصة النتائج الخاصة بوظائف المخ جعلت الباحث يفترض وجود ماكرونظامين : الأول يتضمن كل النظم الفرعية التى توجد تحت القشرة المخية ويحمل فى طياته الصفات الحيوانية الغريزية فى الإنسان وقد تمت برمجته من خلال وراثة النوع – تاريخ حياة الإنسان كنوع ، أما الثانى : فهو يرجع إلى الجزء المتطور جدا من المخ ، وهو القشرة المخية ذاتها وهى تخضع للقابلية الفائقة للبرمجة من خلال التعلم المسئول عن تحقيق عملية الأنسنة ويطلق عليه البعض القبعة الإنسانية Human Cap أو قبعة التفكير Thinking Cap . ولا شك أن وظائف القشرة المخية لا يمكن أن تنفصل عن التأثير المتبادل بينها وبين تكوينات ما تحت القشرة .

ومن الناحية الإجتماعية الأنثروبولوچية نجد أن ذلك البعد يحمل التاريخ الحضاري البيولوچى . فالأصل فى الأنسنة دائماً وأبدا بعد إقرار أهمية البعد الأول – مرهون بالمستوى الثقافى الحضارى الإجتماعى الذى ينغمس فيه أو ينغمر فيه بناء المخ وللأسف الشديد أن غالبية النتائج التى نتحدث عنها كما تقيسها الاختبارات والمقاييس لايتضمن التحليل العميق للمنظومة الثقافية الحضارية الإجتماعية التى عاشها ويعيشها الفرد الإنسانى .

مما سبق فإن تحليل ودراسة وظائف المخ بهدف بناء وتعديل السلوك يجب تناوله من خلال السيطرة النسبية لكل من القشرة المخية على تكوينات ما تحت القشرة المخية . ففى حالة السيطرة التامة للقشرة المخية فإن الحالة النفسية تشير إلى صفات ملاك يأخذ شكل الإنسان " وعلى العكس ، فإن السيطرة التامة لتكوينات ما تحت القشرة المخية تشير إلى حالة نقية تماما تعكس صفات شيطان يأخذ هيئة الإنسان . والسؤال الذى يطرح نفسه دائما هو · كيف يتم تصنيف البشر على متصل ذلك البعد الرئيسى ؟ : مكونات الإنسان الإنسانية فى مقابل مكونات الإنسان غير الإنسانية .

المحتوى السيكولوجى لذلك البعد :

من الناحية السيكوفسيولوچية ، فإن لذلك البعد يحدد درجة سيطرة التنشيط اللحائى Cortex مقابل التنشيط الأوتونومى (عبد الوهاب كامل ، ١٩٨٨) ، ومن الناحية العلمية ، فإن ذلك البعد هو الأساس فى تحليل الإضطرابات السيكوماتية . فالأصل فى العلاقة بين النفس والجسم يكمن فى المضمون التربوى الإجتماعى لبرمجة القشرة المخية ، ففى حالة الانغماس الشديد فى التفكير والتوتر والمشاكل تضطرب وظائف التنفس والقلب والمعدة والقولون العصبى ... الخ ، لذلك فإن هذا البعد يفتح المجال أمام تغيير مفهوم السيطرة المخية الذى نتحدث عنه فقط فى إطار النصفين الكرويين بالمخ ، فتحليل النتائج من مختلف الدراسات تجعل الباحث يفترض أن السيطرة يمكن أن ننظر إليها فى البعد الرأسى : سيطرة القشرة المخية مقابل سيطرة تكوينات ما تحت القشرة المخية ، فذلك التصور يفتح المجال أمام إعادة النظر فى برامج تعديل السلوك لمواجهة مشكلات الفرد فى ثقافة محددة . ففى حالة سيطرة التكوينات التحتية من المخ نتوقع زيادة السلوك العدوانى والإفراط فى النشاط والهوس والعنف الحركى والفعل يسبق التفكير مع التشوه الإدراكى للمواقف الإجتماعية . هذا بالإضافة إلى توظيف نتائج التفكير لخدمة المتطلبات الحيوانية بدون تعقل ، ومن ثم يسيطر الإنفعال دائما . ومرة ثانية يطاردنا البعد الثقافى الحضارى التعليمى لتهذيب وتطويع سلوك الفرد . إذ أن ضعف القشرة المخية " عدم إدخال برامج الأنسنة كما ينبغى " قدجعلت أوامر التكوينات التحتية هى التى تلح على تصرفات الفرد .

وكلما زادت درجة الإنسجام Synergism بين النظامين القشرى والتحت قشرى كلما توقعنا السواء النفسى والإنضباط السلوكى والإستمتاع الإنسانى بالحياة بالاضافة إلى النضج الإجتماعى وإرتفاع مستوى الوعى . هذا بإضافة إلى ما قدمه لوريا عن ضبط حالة اليقظة والإنتباه والمستوى الأمثل لنغمة القشرة المخية بالنسبة لتجهيز المعلومات فى المخ .

وفى ضوء ذلك التصور عن تنظيم البعد الرأسى يقترح الباحث فنية لتعديل السلوك يطلق عليها فنية المناعة الفكرية ، حيث يتم البحث عن الفكرة المحورية التى يجب مهاجمتها لدى الشخص مع تقوية مناعته الفكرية كأسلوب لإعادة برمجة القشرة المخية لممارسة التحكم فى تكوينات ونظم تحت القشرة اللإرادية . وذلك من خلال تحديد

المنظومة الفكرية المدمرة لدى الفرد أو السيكوفسيولوچية تلك المنظومة التى تخص الفرد ذاته والتى قد كونت لديه بؤرة عصبية فسيولوچية نشطة إذا ما إستثيرت ظهر السلوك غير السوى ، ومن ثم فإن المطلوب هو إدخال فكرة تنشيط مركزية من خلال جلسات دقيقة رفيعة المستوى وظيفتها تدمير تلك البؤرة وفى الوقت ذاته يطلب منه تأدية واجبات أخرى متنوعة تجعله يقوى السلوك المرغوب فيه (تستخدم مختلف فنيات التعلم وتعديل السلوك المعروفة) .

٣ - **البعد الأفقى :** سيطرة نصف المخ الأيمن مقابل سيطرة نصف المخ الأيسر ويتناول الباحث هذا البعد من نفس المنظور المشهور به حول التخصص النصف كروى - وظائف نصف المخ الأيمن فى مقابل وظائف نصف المخ الأيسر (انظر ص٤) مع التحفظ بأن تلك النظرة ذات التقسيم الثنائى تحتاج إلى مراجعة فى ضوء إتجاه تدفق المعلومات من وإلى النصفين بالإضافة إلى التدفق الرأسى من القشرة المخية إلى التكوينات التحتية . (المسارات الصاعدة والهابطة بالإضافة إلى تبادل المعلومات بين الإجزاء الأمامية والأجزاء الخلفية (البعد الرابع) ، على أن نأخذ فى الإعتبار درجة كفاءة الإتصالات العصبية والسينابسية (البعد الاول) (يمكن الرجوع إلى الأعمال الأصليـــــة : Robert Ornestein سنة ١٩٧٥ ، R.W. Sperry سنة ١٩٦٤

٤ - **البعد الأمامى - الخلفى :**

وعندما نتعامل مع هذا البعد يجب أن نأخذ فى الاعتبار الأبعاد الثلاثة السابقة الذكر : الأول يحدد درجة كفاءة الإتصال العصبى السينابسى بين وداخل نظم المخ ، والثانى يوضح المستوى الإنسانى الإجتماعى الحضارى أثناء حياة الفرد فى ضوء السيطرة النسبية لنوع ومقدار ومستوى المعلومات تظهر خصائص التخصص النصف كروى (البعد الثالث) . أما البعد الرابع فهو يشير إلى السيطرة الأمامية فى مقابل السيطرة الخلفية بشأن تجهيز المعومات من خلال منظومة تقاطعية : " مجموعة الوظائف التى تنتج من التداخل الوظيفى بين مناطق محددة هى :

أ - **بالنسبة للأجزاء الأمامسة :** يفترض الباحث وجود المنظومة التقاطعية للوظائف التى تنتج من تداخل وظائف كل من الفصوص الصدغية -Tem portal (وظائف سمعية) ، والفصوص المركزية (المنطقة الجسمحركية Somato

motor Area) ، والفصوص الجبهية Frontal (تنظيم النشاط العقلى من خلال التفكير المنطقى المجرد بصفة أساسية ، بالإضافة إلى تنظيم الأفعال والحركات الناتجة عن تفكير وعلاقات منطقية كاللغة المنطوقة (مركز بروكا) مع المهام التذكرية المعرفية ويسميها الباحث بمصطلح مجهز التعلم الأمامى Antrior Learning Proces-sor .

وجدير بالذكر أن فكرة المنظومة التقاطعية للوظائف تعبر عن منطقة التقاطع بين ثلاث فئات Sets : صدغية ، مركزية ، وجبهيه ويرمز لها بالرمز FCT .

ب - بالنسبة للأجزاء الخلفية : يشير التقاطع بين ثلاث فئات هى : الفصوص المؤخرية Occipital (بصرية) ، صدغية (فك شفرة اللغة المسموعة) ، مركز ڤرنيك والفصوص الجدارية (حسية عامة - مكانية ، إرتباطية) . وتشكل منطقة التقاطع فى هذه الحالة مجهز المعلومات بالأجزاء الخلفية من المخ Posterior Learning Processor

المضمون السيكولوجى :

على أساس طبيعة الفرص المتاحة للتعلم فى ضوء مكونات الأبعاد الثلاثه السابقة فإن هناك إحتمالين :

الأول : كثرة التعرض إلى عمليات تعلمية تؤدى بدرجة أعلى لتوظيف وكثرة إستخدام الأجزاء الخلفية من المخ مقارنة بالأجزاء الأمامية وفى تلك الحالة فإن السيطرة النسبية تكون لنواتج تجهيز المعلومات فى منطقة التقاطع الخلفية "TOP" .

الثانى : تدعيم التعرض لخبرات ومعلومات تشرك بدرجة أعلى نسبيا الأجزاء الأمامية FCT فتكون السيطرة لها . ويعنى ذلك أن معالجة المعلومات إما أن تبدأ بالتفكير المجرد والعلاقات المنطقية ثم يتم تحويلها إلى صورة بصرية مكانية عملية واقعية ، أو تحدث العملية العكسية حيث يتم تحويل المدخلات البصرية المكانية والخبرات الواقعية إلى علاقات فكرية مجردة تخرج فى صور مختلفة .

وجدير بالذكر أن برمجة القشرة المخية تبدأ دائما بعملية بناء مجهز التعلم بالقشرة المخية ، وذلك من خلال :

١ - القنوات السمعية ٢ القنوات البصرية .

٣ - القنوات اللمسية الحركية . ثم يتجه التوظيف تدريجيا إلى الأمام فى مراحل العمر الأعلى وذلك لربط الوظائف المعرفية بالحركة والسمع ، البصر ، اللمس ، التذوق ، والشم . ومن خلال التفاعل المستمر مع الواقع فى ضوء البرامج التى تم إدخالها يحدث ما يسميه الباحث بالعلاقة الديالكتيكية بين تشييء الذات وتذويت الأشياء ، فتشييء الذات أعنى به ممارسة تجهيز المعلومات داخل المخ (مستوى الذات) لتخرج النواتج أو المخرجات فى صورة مسموعة ، أو مكتوبة ، مرسومة أو فى شكل سيكوحركى أو إبداع أدبى ، فنى - موسيقى . وفى حالة تذويت الأشياء فإن استقبال جميع صور المعلومات الحسية خلال مكونات الفرد الداخلية تتحول وتصبح جزءا من ذات الفرد .

ويفيد ذلك التحليل فى إستكمال الأبعاد الأساسية التى يمكن أن نتناول من خلالها فهم وظائف المخ بصورة تجعلنا نضع البرامج الأساسية فى عملية التعلم أو صعوبات المقدرة على التعلم Learning disabilities وحيث أن كل من البعد الثانى والثالث والرابع يتضمن ماكرو - نظامين (٢) فيمكننا تمثيل أبعاد النموذج على النحو الآتى :

بالنسبة للبعد الرأسى

سيطرة القشرة المخية　　مقابل　　سيطرة التكوينات تحت القشرة المخية

بالنسبة للبعد الأفقى

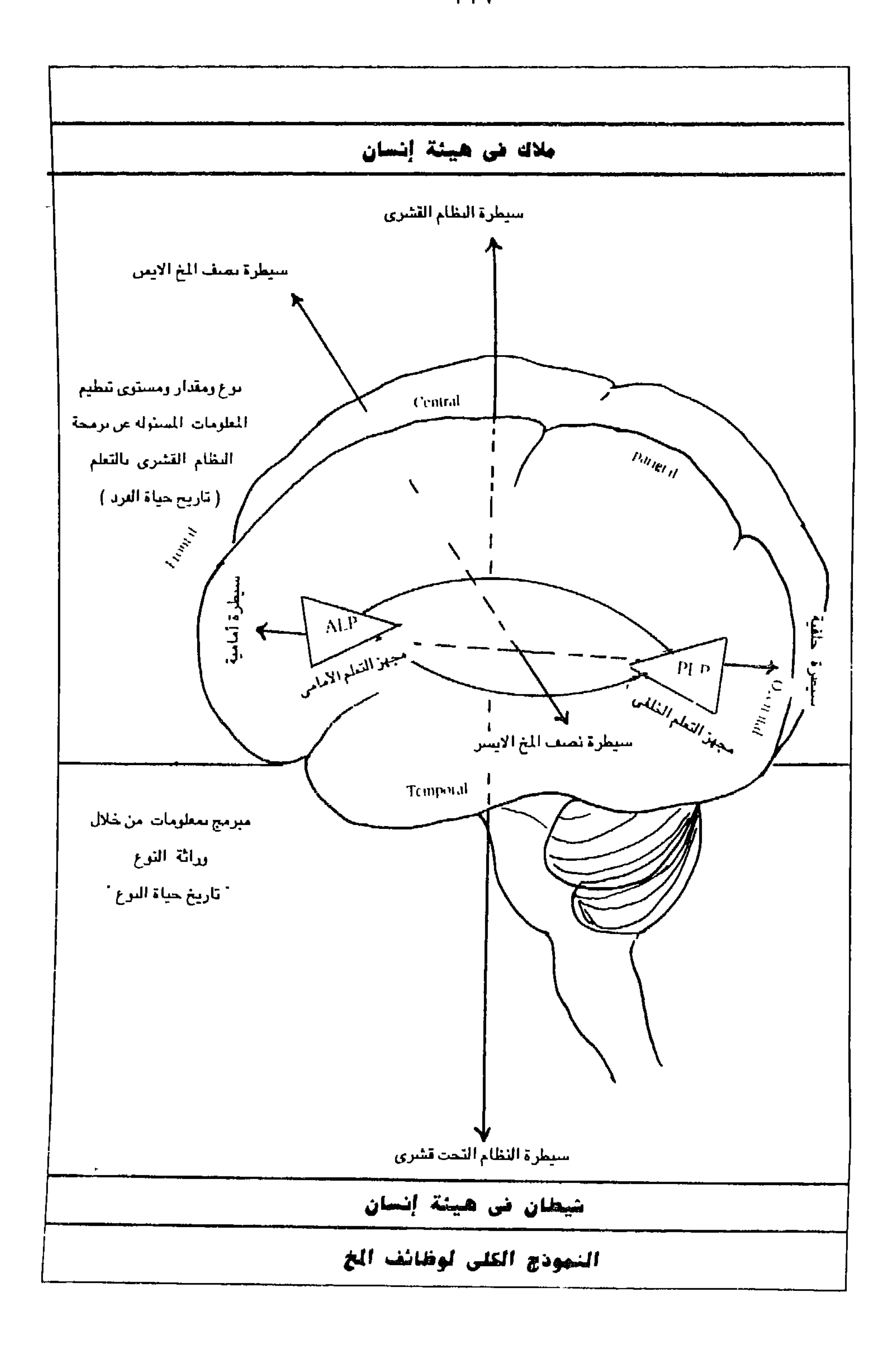
سيطرة النصف الأيمن　مقابل　سيطرة النصف الأيسر　　سيطرة النصف الأيمن　مقابل　سيطرة النصف الأيسر

بالنسبة للبعد الخلفى - الأمامى

سيطرة مجهز التعلم الخلفى TOP　مقابل FCT　سيطرة مجهز التعلم الأمامى TOP　مقابل FCT　TOP　مقابل FCT　TOP　مقابل FCT

بعد منظومة التقاطع الوظيفى (الأمامى - الخلفى)

أما البعد الأول فهو محيطى عام ، يحدد درجة كفاءة الإتصالات العصبية السينابسية وينتشر فى جميع أجزاء ونظم المخ (منظومة الخصائص الأساسية للجهاز العصبى)



النموذج الكلى لوظائف المخ

قضايا مقترحة

١ - يفترض الباحث أن درجة كفاءة عمل الجهاز العصبى والتى يمكن تحديدها فى ضوء إمكانيات وأدوات تعتمد على إمتزاج المعرفة العلمية (سيكو فيزيقية ، سيكوفسيولوچية ، نيورولوچية ، ونيوروسيكولوچية) تفتح المجال أمام معرفة أسرار الفروق بين الأفراد فى العديد من وظائف المخ : المعرفية والأنفعالية والسيكو حركية كما أن وجود لغة مشتركة بين علماء الطب والأعصاب والفسيولوچيا وعلماء التربية وعلم النفس أصبح مطلب حتمى فى تلك المرحلة الخطيرة من كثرة المهام وتزايد الحاجة إلى الخدمات النفسية المتكاملة . فلابد من ظهور جيل متقدم من شباب الباحثين فى علم النفس يقتحمون بجرأة أسرار المخ لبناء وتعديل السلوك بلغة إمتزاج المعرفة العلمية .

٢ - إن جميع الإضطرابات السيكوسوماتية يمكن دراستها من خلال فهم السيطرة اللحائية الدماغية " أو القشرمخية " مقابل سيطرة تكوينات ما تحت القشرة المخية ، ويفترض الباحث أن تعلم التحكم من خلال برامج تعديل السلوك المبنية على معرفة تاريخ الفرد وخصائصة السيكوفسيولوچية هو المدخل العلمى الموضوعى لمواجهة أغلب الإضطرابات النفس - جسمية . وفى هذا السياق يقترح الباحث فنية تقوم على تعلم التحكم من خلال نسق (الأفكار - الواقع) فإذا كانت قد تكونت لدى الفرد بؤرة عصبية سيكوفسيولوچية نشطة تؤدى إلى إضطربات جسمية ، فإن علاج مثل هذه الحالات يجب أن يتم فى ضوء تصميم واقع عملى يحمل إلى الفرد مضمون فكرى من شأنه أن يلغى أو يضعف نشاط تلك البؤرة من خلال الواقع . وسوف يتم استخدام وسائل التدعيم المناسبة وفى النهاية نصل إلى الهدف وهو تحقيق التحكم الذاتى ولكن من خلال الواقع العملى .

٣ - يقترح الباحث وجود ٢ ميكرو - نظام بكل من النصفين الكرويين بالمخ يطلق عليها مفهوم " مجهز " "معالج " التعلم Learning Processor هما :

أ - معالج التعلم بالجزء الخلفى من المخ Posterior Learning Processor بكل من النصفين الكرويين . وينشأ من منظومة تقاطعية لوظائف كل من الفصوص الصدغية الخلفية والمؤخرية والجدارية Top . وتلك المنظومة فراغية مجسمة فى طبيعة بناءها ، وعملية البناء تتم بالتعلم ، كما أن حجم

تلك المنظومة الوظيفية يزداد فى التعقيد ومستوى أداء الوظائف فى بعد العمر الزمنى والخبرات التى يمر بها الطفل من عمر لآخر ، فالمعلومات التى تصل إلى كل منطقة أساسية (الفصوص الأساسية) يتم تجهيزها أو معالجتها داخل تلك المنظومة المجسمة ويرى الباحث أن مخرجات التعلم البصرية ، السمعية ، والمكانية مقترنا بالوظائف اللمسية الحركية يؤثر على مستوى أداء تلك المنظومة ، فى علاقتها المتداخلة مع المنظومة الأمامية من المخ .

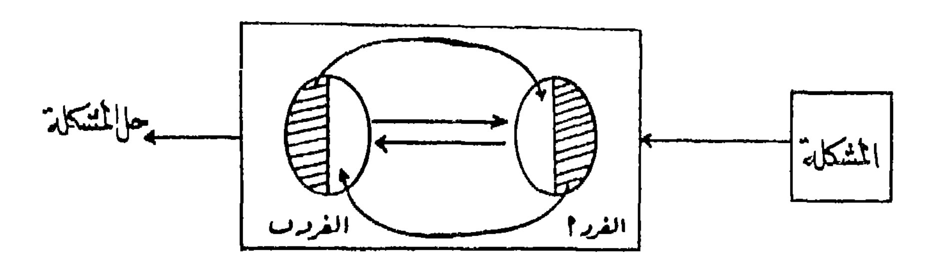
ب - مجهز (معالج) التعلم بالمخ الأمامى Antirior Learning processor بكل من النصفين الكرويين . وينشأ من منظومة تقاطعية لوظائف الفصوص الجبهية والصدغية الأمامية والمركزية . وتلك المنظومة هى المسئولة عن التمثيل المنطقى والتفكير المجرد لجميع المدخلات الحسية من خلال قنوات التعلم : السمعية ، البصرية ، المكانية ، اللمسية - الحركية ، وهى أيضا ذات طبيعة فراغية مجسمة تتزايد فى التعقيد الوظيفى فى بعد الزمن وتدخل فى علاقات متبادلة مع المنظومة التقاطعية الخلفية . والعلاقات المتداخلة لا تتم فقط بين المنظومتين الأماميتين والخلفيتين لمنطقة التقاطع داخل كل نصف من المخ (البعد الرابع) بل تتم أيضا بين النصف الأيسر والنصف الأيمن (البعد الأفقى) . فتجهيز المعلومات بنصف المخ الأيمن ينتقل من خلال المقرن الأعظم إلى نصف المخ الأيسر والعكس . ويطالب صاحب النموذج بضرورة أن نأخذ فى الإعتبار العلاقات المتداخلة بين الأبعاد المقترحة عند تصميم أو بناء برنامج لتعديل السلوك وعلى الأخص فى علاج حالات العجز عن التعلم Learning disabilities

٤ - تجهيز المعلومات فى السياق الجماعى . يفترض الباحث أن ذلك التصور المقترح قد ينجح بدرجة من الثقة فى دراسة تجهيز المعلومات داخل المخ فى السياق الجماعى . والسؤال الذى يطرح نفسه هو : هل يمكن فى ضوء التقسيمات المقترحة لوظائف المخ من خلال ذلك المنظور رباعى الأبعاد تحقيق النجاح فى تصميم جماعات فريدة ومتميزة لحل المشكلات ؟ .

لو سلمنا جدلاً أن العلم بالفعل يمكنه بدرجة ما تحديد السيطرة النسبية لأنظمة

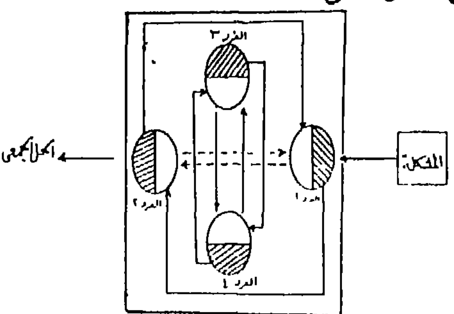
المخ ، فإن الطريق أمام تصميم مخ جمعى لحل المشكلات المعقدة والإستراتيجية يمكن أن ينتقل من مرحلة التكوين الفرضى التصورى إلى مستوى الفرض العلمى الذى يمكن أن يساعد كثيراً فى فهم تجهيز المعلومات فى السياق الجماعى ويمكن عرض الأفكار الآتية :

لو أخذنا بتقسيم الأفراد فى ضوء وظائف كل من النصفين الكرويين لأمكننا أن نتصور التخطيط التالى :



ويعنى ذلك أن تصميم مجموعة من فردين لحل مشكلة ما يمكن أن يتم على أساس أن الفرد (أ) سوف يستقبل من المشكلة ما يتم تجهيزه فى نصف المخ الأيمن على حين يستقبل الفرد (ب) المعلومات التى يتم تجهيزها فى نصف المخ الأيسر ، والنتيجة هى مخ جمعى متكامل يقدم حلا أفضل للمشكلة .

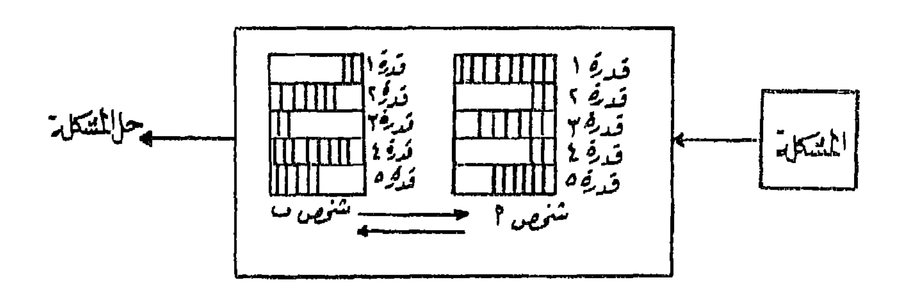
وبإضافة إثنان آخران إلى المجموعة السابقة ولكن من منظور السيطرة النسبية للقشرة المخية مقابل السيطرة النسبية لتكوينات ما تحت القشرة المخية نحصل على مخ جمعى لأربعة أفراد على النحو الآتى :



فاستقبال وتجهيز المعلومات المتوفرة عن المشكلة سوف يختلف من فرد لاخر على أساس السيطرة المخية فى تجهيز المعلومات عند كل منهم .

ومرة ثانية نجد أنه من المحتمل أن نصل إلي تصميم علمى فى ضوء وظائف المخ يتم بناءً عليه تشكيل فريق متميز لحل مشكلة من نوع معين وحيث يتم تجهيز المعلومات فى السياق الجماعى وقد يرجع تفسير التضارب فى نتائج حل المشكلات بصورة جماعية إلى عدم الوصول إلى صيغة جماعية تحقق التكامل الوظيفي المحتمل حدوثه بين أفراد المجموعة التى تمارس التفكير فى حل جماعى .

ويمكن من منظور مقياس بروفيل القدرات العقلية المعرفية لعدة أفراد أن يتم تصميم مجموعات ثنائية وثلاثية ورباعية فى ضوء التمايز النسبى الواضح لبروفيل القدرات المعرفية لكل منهم والشكل التالى يوضح تخطيط رمزى لمجموعة من فردين (ويمكن أن نأخذ فى الاعتبار بعض متغيرات الشخصية)



العلاج الجماعى وتعديل السلوك : يقترح الباحث تصميم جماعات العلاج الجماعى على أساس السيطرة المخية للنظم المتداخلة للأبعاد المقترحة من منظور تجهيز المعلومات فى السياق الجماعى مع التأكيد على فنيات التدعيم الاجتماعى لبناء وتعديل برامج القشرة المخية ومن ثم تحسين الوظائف السلوكية فإعادة التعلم فى ضوء التخصص الوظيفى لابعاد المخ المقترحة يزيد من كفاءة إعداد برامج تعديل السلوك وغسيل المخ وتحسين الوظائف النفسية التى تتمخض عنه .

وخلاصة القول ، أن المخ هو عضو النشاط النفسى المسئول عن تجهيز المعلومات ، ومن ثم جميع صور مخرجات التعلم - كوظائف للمخ - المعرفية والانفعالية والسيكو - حركية ، والاجتماعية . والتفكير العلمى المنهجى فى ضوء إمتزاج المعرفة العلمية يطالب التربويين والنفسيين والمسئولين عن بناء المقررات الدراسية وطرق التدريس أن يأخذوا فى إعتبارهم الأبعاد المقترحة توفيراً للوقت والمال ومحافظة على الثروة العقلية أو البشرية على نحو أفضل ومن ناحية أخرى فإن النموذج يتيح الفرصة للتعاون بين فروع العلم المختلفة ومن ثم يمكن استخدام أساليب الملاحظة المقننه والأدوات السيكومترية والسيكوفسيولوجية والنيوروسيكولوچية والنيورولوچية لرصد وظائف المخ : المعرفية والانفعالية والسيكوحركية والاجتماعية .

مداخل دراسة أبعاد النموذج

١ - بالنسبة للبعد المحيطى العام والذى يعكس كفاءة الإتصالات السينابسية بين وداخل أجزاء المخ والجهاز العصبى فإن التعاون بين المتخصصين فى علم النفس وعلوم المخ والأعصاب والتشريح والفسيولوچيا والكيمياء الحيوية يمكنهم دراسة أثر المعلومات والتعلم على طبيعة وخصائص الإتصالات داخل وبين أجزاء المخ والجهاز العصبى ويمكن أن يستفاد من تلك التجارب بتوضيح أثر التعلم والتدريب على تصحيح بعض أعطال المخ الخفيفة كما يمكن تصحيح بعض الأجهزة التى تخصص لذلك الغرض بعد معرفة طبيعة وخصائص تلك الأعطال .

٢ - بالنسبة للبعد الرأسى فإن هناك مداخل متعددة لدراسته وتأكيده :

أ - يمكن الإستعانه بمناهج البحث فى علم الأنثربولوچيا المقارن فمقارنة سلوكيات القبائل التى يغمر فيها المخ فى وسط يشبه ما كان يتعامل معه الإنسان الأول مع القبائل التى تتدرج فى نوع المعلومات التى تتعرض لها بصورة أرقى ثم تستمر المقارنه حتى تصل إلى توصيف الأفراد الذين يعيشون فى مستويات حضارية راقية فذلك المتصل من خلال المنظور الأنثروبولوچى الحضارى يؤكد ويعكس خصائص السيطرة النسبية للقشرة الدماغية أو لتكوينات ما تحت القشرة المخية فمن الناحية الأنثروبولوچية الحضارية فإن التدرج فى المستويات الأرقى والأعقد يشير إلى درجة رقى وتوظيف وتجميد خلايا المخ فى القشرة الدماغية ومن ثم تكون لها السيطرة الفكرية والحضارية (النجاح المستمر فى تغيير الواقع) وعندما نتحدر إلى المستويات الأنثروبولوچية الحضارية المتدنيه نجد فيها أن التصرفات لا إرادية ويسودها الصخب الانفعالى والبساطة الشديدة فى تناول أمور الحياه (البساطة هنا ليست بالمعنى المقبول إجتماعياً) كما تظهر خصائص الهمجية والعدوانية والإندفاعية حيث أن السيطرة النسبية هنا تكون لتكوينات ما تحت القشرة المخية ، وفى ذلك كله يظهر لنا الأثر الموضوعى الحقيقى لمقدار المعلومات ونوعها ومستوى تنظيم المعلومات (فؤاد أبو حطب ، ١٩٨٨) على تجهيز المعلومات فى السياق الإجتماعى الحضارى ، فإذا وصلنا إلى أرقى صورة يسمو بها الإنسان لوجدنا ملاكاً فى هيئة إنسان . ولو انحدرت تلك المعلومات وتصدعت وتشوهت فإن توظيف القشرة الدفاعية سوف يكون لخدمة مطالب تكوينات ما تحت

القشرة المخية أو الانسان غير المتطور (غير الحضارى) أى نتوقع أننا أمام شيطان فى هيئة إنسان .

ب - يمكن من تحليل الثقافات والحضارات المحلية والإنسانية المختلفة أن نصل إلى وضع قائمة ملاحظات سلوكية يمكن من خلالها الحكم على تصنيف الأفراد فى ضوء السيطرة النسبية لنظم القشرة الدماغية فى مقابل سيطرة نظم ما تحت القشرة المخية (الدماغية) . ويقترح صاحب النموذج أن توجه تلك المقاييس السيكومترية إلى قياس خصائص عملية الانسنة التى تضع أى أنسان فى ذلك البعد على أحد طرفيه (ملاك فى هيئة إنسان مقابل شيطان فى هيئة إنسان) .

جـ - ويمكن أيضاً الإستعانه بالمداخل الخاصة بعلم التشريح والسيكوفسيولوجيا فيما يختص بدراسة العلاقة الوظيفية بين تكوينات ساق المخ وتكوينات القشرة المخية ويمكن اختيار عدد خمسون مثير وكل مثير يمكن أن يستجيب الفرد اليه بإستجابتين إحداهما تشير إلى سيطرة القشرة المخية أما ظهور الأخرى فيشير إلى سيطرة تكوينات ما تحت القشرة المخية ثم يتم جمع النقاط لتحديد السيطرة النسبية لأى من النظامين .

٣ - بالنسبة للبعد الثالث فقد أخذه صاحب النموذج الحالى بتكوينه كما ظهر فى الدراسات السابقة وهو الخاص بالسيطرة المخية الأيمن مقابل الأيسر أو العكس وهو الأكثر إنتشاراً فى الدراسات السيكوفسيولوجية وجدير بالذكر أن أحد دوافع بناء ذلك النموذج الحالى هو ضرورة تغيير فكرة السيطرة المخية فهو ليس فقط بين النصف الأيمن والأيسر وإنما تتعدى تلك السيطرة لتشمل نطاقاً أوسع فإما أن تكون السيطرة هنا سيطرة أجزاء المخ العليا (القشرة المخية) فى مقابل سيطرة أجزاء المخ السفلـــى (تكوينات ما تحت القشرة المخية) أو العكس أو تشمل السيطرة المخية توجهاً مخالفاً لنتحدث عن سيطرة المخ الأمامى مقابل سيطرة المخ الخلفى أو العكس .

٤ - بالنسبة للبعد الأمامى الخلفى فإن الباحث يقترح بناء بطارية إختبارات مقننه يتطلب تجهيز المعلومات فى محتواها تنشيط الأجزاء الأمامية من المخ فى مقابل تنشيط الأجزاء الخلفية من المخ بصورة نسبية فمثلاً يمكن إعداد مواد فى البطارية المقترحة تتضمن معطيات بصرية أو مكانية أو سمعية أو لمسية أو شمعية ا...

تحويلها إلى إستنتاجات وعلاقات فكرية مجردة يعبر عنها برموز محدده أو يمكن أن تحدث العملية العكسية فى بناء ماده البطارية حيث يمكن أن تبدأ معالجة المعلومات بالتفكير المجرد والعلاقات المنطقية ويكون الهدف هو تحويلها إلى صوره حسيه من نوع ما وفى ضوء الأداء النسبى يمكن تحديد أى المناطق التقاطعية يسيطر الأمامى أم الخلفى .

وفى ضوء النتائج التى يمكن التوصل إليها فإن ذلك التصور المقترح لدراسة النموذج الكلى لوظائف المخ يمكن الإستفاده به فى علاج إضطرابات السلوك عند الأطفال ، مشكلات الشخصية الحضارية والاجتماعية ، دراسة بعض القضايا التى تتطلب إجابات واضحة عن لماذا لا يفهم بعض الأطفال الحساب على الإطلاق أو مادة دراسية معينه على حين يستطيع أن يعالج فى مخة معلومات لمواد ومقررات أخرى . هل لذلك علاقة بمجهزات التعلم المقترحة بالنموذج ، فهناك من يميلون من الأطفال إلى استخدام مجهزات التعلم الأمامية على حين يتفوق البعض الآخر فى إستخدام مجهزات التعلم الخلفية فى النموذج المقترح . ويتفوق ذلك النموذج على نموذج النصفيين الكرويين فى أن علاج أعطال المخ الوظيفية البسيطة يمكن أن يتم فى ضوء النموذج المقترح على أساس فكرة المنظومة التقاطعية لوظائف أجزاء المخ الأمامية أو وظائف أجزاء المخ الخلفية والتى تحمل فى النموذج مصطلح مجهز التعلم الأمامى فى مقابل مجهز التعلم الخلفى ، ، حيث يتم العلاج عن طريق التعامل مع مهام تؤدى إلى استخدام مجهزات التعلم المقترحة عن طريق وسائل تنشيط المخ المختلفة .

نحو برنامج مقترح لتعديل السلوك على أساس النموذج الكلى لوظائف المخ

يقوم البرنامج المقترح على أساس الأبعاد الأساسية التى تم تقديمها فى عرضانا " للنموذج الكلى لوظائف المخ ، وهى ثلاثة مجموعات من الوظائف المتداخلة معاً تشكل المخرجات الأساسية لعملية تجهيز المعلومات فى المخ والتى تتمثل فى :

١ – وظائف المخ المعرفية Cognitive Functions

٢ – وظائف المخ الإنفعاليه Emotional Functions

٣ – وظائف المخ السيكو حركية . Psychomotor Functions

وجدير بالذكر أن جميع الوظائف تتوقف على ثلاثة نظم نيوروسيكولوجية هى :

١ – مجموعة النظم الحسية . ٢ مجموعة النظم المركزية . ٣ – مجموعة النظم الحركية

ومن ثم فإن تعديل أى سلوك بصفة عامة لابد وأن يعتمد على تحليل الثلاث مجموعات لوظائف المخ سابقة الذكر ، ولكى يمكن الإستفاده من النموذج الكلى لوظائف المخ فى تعديل السلوك فعلينا أن نقرر طبيعة السيطرة المخية القائمة . وفى ضوء تحديد أتجاه السيطره يمكن للقائمين أن يضعوا البرامج الخاصة بتعديل السلوك لديهم .

أما البرنامج المقترح فهو مستهدف فى صورته المتكاملة لتحقيق هدف إستراتيجى بعيد المدى وهو اللياقة النفسية (عبد الوهاب محمد كامل ، ١٩٨٩) ويمكن وضع تعريف إجرائى للياقة النفسيه على أنه " التكامل بين المخرجات المعرفية والإنفعاليه والنفس حركيه " فمثلاً الطفل الذى يعانى من صعوبات فى تعلم القراءه أو فى الفهم أو فى الكتابه نجد أنه يعانى من اللا تناسق بين النظم المعرفيه والإنفعاليه والمهاره الحركيه المطلوبه للقراءه فمهاره القراءه تتضمن فى مكوناتها جانبا مهارياً يختص بمهاره حركة العين مع الصفحة كما أنه يتضمن جانباً إنفعالياً فى المعنى وطريقة الإلقاء ، ولذلك فإن التكامل فى التدريب العملى بين ما هو معرفى وما هو إنفعالى وما هو مهارى يحقق سرعة فى التدخل السيكولوجى المستهدف .

فإذا كانت بعض المدارس التى إهتمت بتعديل السلوك إعتمدت فقط على العلاقة بين ما هو عقلى وما هو انفعالى فإن المكون النفسى حركى يمثل أساساً تم بناءً عليه تحديد مسار الوظائف المعرفية والوظائف الإنفعالية للمخ والبرنامج الحالى يتضمن التدريب على ثلاثة مكونات تمثل النظم الأساسية للياقة النفسية هى :

١ - النظام المعرفى ٢ - النظام الإنفعالى . ٣ - النظام النفسى حركى .

وما علينا إلا أن نحدد بصورة واضحة ما الذى يسهم فيه كل نظام فى حل المشكلة السلوكية القائمة فمثلاً لو أننا نتحدث عن تعديل السلوك فى مجال صعوبات العثر القرائى فإن المكون المعرفى هنا يمثل تمييزأصوات الحروف ، تميز أشكال الحروف و الكلمات والجمل والمعانى أما الجانب الإنفعالى هنا فهو يتمثل فى خفض التوتر أثناء الأداء وزراعة الثقة بالنفس عن طريق فنيات التدعيم المعروفه . أو مكونات التوافق المحتمل أن تؤثر على عملية القراءه (التوافق الذاتى ، المنزلى ، الاسرى)

أما المكون النفسى حركى هنا فهو يتضمن مهاره تناسق حركة العين مع السطر المقروء ، مهاره الإنتقال من كلمه إلى أخرى ، مهاره تشبيك الحروف فى كلمات والكلمات فى جمل ، وهذه تمثل جانباً ميكانيكياً حيث حركة العين مع السطر ، وهذه تمثل العلاقة الأولى وهى علاقة السطر بالعين أما العلاقة الثانية فهى علاقة العين بالعقل ويصبح دور الأخصائى المعالج هنا هو إختيار مجموعات المهام التى تؤدى إلى تعديل مجموعات الوظائف سالفة الذكر وبناء عليه فإن حضور الطفل إلى هذا البرنامج (بعد عملية التشخيص الدقيق ودراسة الحالة ورسم البروفيلات النفسية له) يكون بمثابة التدريب فى صالة السيكوچمنيزيم (صالة التدريب على اللياقة النفسية)

ويقترح المؤلف أن يمر التدريب على اللياقة النفسية بالمراحل الآتية :

* **المرحلة الأولى** والتى تتكون من :

١ - مرحلة تحديد السلوكيات المستهدفة بجميع متغيراتها .

٢ - مرحلة التهيئة النفسية العقلية بتكوين إتجاه إيجابى نحو التدريبات المتوقعة مع توضيح أن كل الناس فى حاجة الى مثل هذه التدريبات ، فإذا كانت صالة الألعاب الرياضية يحتاج اليها جميع الناس للمحافظة على اللياقة الجسمية فإن كل الناس

في حاجة إلى التدريبات المنظمة والمقصوده بهدف زيادة وتحسين اللياقة النفسية .

٣ - مرحلة بأورة الانتباه وتركيزه والتدريب على مهارات الإنتباه المختلفة (تركيز الانتباه - تحويل الإنتباه - مدى الإنتباه - إستثاره الإنتباه) وتلك المرحلة يمكن أن تخصص لها بعض الأجهزه الخاصة بالإنتباه والتدريب عليها وليكن لفترة زمنيه تمتد من ١٥ - ٢٠ دقيقة فى الجلسه الواحدة تخصص لجزئيه التدريب على تركيز الإنتباه .

* **المرحلة الثانية** : وفيها تتم تهيأه للذاكره فإذا كان الانتباه عمليه إختراقيه تدخل فى كل العمليات النفسية فإن الذاكره كعمليه بنائية تحتاج إلى تدريب فهى تدخل ضمن عناصر اللياقة النفسيه الأساسية وطبقا لنوع المشكله وطبقاً لتفصيل البرنامج فإن مهارات تدريب الذاكره يمكن أن توجه إلى ذاكرة الأرقام وذاكره الأسماء والذاكره الإنفعاليه والذاكره البصريه ويستطيع المعالج أو المدرب أن يختار الماده والمحتوى لعملية التدريب ويمكن أن يستخدم فى ذلك أجهزه التاكستسكوب فى جلسات تدرييبه تتراوح مده الجلسه أيضاً من ١٥ - ٢٠ دقيقة وتعتمد بعض مراكز تعديل السلوك المتطوره على إستخدام الحاسبات الآليه المتطوره والذى يتم توصيلها على أجهزه التدريب فى عملية التدريب حيث يتم تغذية الحاسب الألى ببرنامج تدريب الذاكره ويقدم المدرب التعليمات له ثم يبدأ بتشغيل الحاسب الذى يتصل بالأجهزه الأخرى لفترة التدريب التى يتم إدخالها قبل بدء التدريب وفى نهاية التدريب يتم الضغط على مفتاح معين لتظهر أمام الفاحص مستواه الحقيقى فى عملية التدريب أو فى تلك الجلسة . ثم يتم تكرار نفس الموقف على مواد متنوعه أخرى يتم التدريب عليها .

* **المرحلة الثالثة** : مرحلة التدريب على رفع كفاءه المخ بصفه عامه والتى تتكون من :

أ - مرحلة إستخدام أجهزه العائد البيولوچى أو أجهزه الرجع الحيوى (Biofeedback systems) والمعروف علمياً أن هناك صوراً متعدده من العائد البيولوچى يتم من خلالها إمداد المفحوصين بمعلومات فوريه عن الجهاز العصبى لديهم وعندما يتم التدريب على كل نوع من أنواع العائد البيولوچى لمده ١٥ دقيقة فإن ذلك يؤدى فى نهاية الأمر الى التكامل فى وظائف المخ والجهاز العصبى إذ أن العائد البيولوچى يتضمن عده أنواع : العائد البيولوچى للعضلات الكهربيه ، العائد البيولوچى لنشاط ألفا ، العائد البيولوچى لإستجابه

الجلد الحلفائيه ، العائد البيولوچى للتحكم فى ضغط الدم ، العائد البيولوچى لمعدل ضربات القلب .

يشبه الى حد كبير إستعمال أكثر من جهاز فى صالة الألعاب الرياضية حيث يعمل كل جهاز على تدريب جزء معين أو عضله معينه من عضلات الجسم وفى صالة اللياقة النفسيه فإن التدريب على كل جهاز يؤدى الى رفع مستوى التناغم والتناسق فى وظائف المخ ، فالتدريب على العائد البيولوچى يمثل تطبيقاً عملياً للبعد الرأسى فى النموذج الكلى لوظائف المخ . وفى نفس الوقت يعمل على تنظيم العلاقة النفسية العصبية بين أجزاء الجهاز العصبى المختلفة والمرتبطة بنوع العائد البيولوچى المستخدم وبالأنتهاء من تلك المرحلة يكون الفرد قد مارس تدريبات عملية تحقق خاصية التحكم الذاتى ولكن من خلال التدريب على العائد البيولوچى

ب - ويمكن للمدرس أن يعد برنامجاً لتعلم التحكم الذاتى من المنظور النفسى حيث يحدث الإلتقاء بين نظم العائد البيولوچى والنظم المعرفيه فى تعلم التحكم الذاتى وجدير بالذكر أن تعلم التحكم الذاتى يمثل خاصية محورية وأساسية بالنسبة لعناصر اللياقة النفسية فالتحكم الذاتى لو فقده الفرد فإننا نتوقع أن تتدهور لديه الوظائف المعرفيه والإنفعاليه والنفس حركيه للمخ .

جـ - ويمكن أن نرفع كفاءه عمل المخ بصفة خاصة من خلال إختيار مجموعة المهارات السيكو حركيه التى تساعد المفحوص على رفع لياقته النفسيه ومن ثم تحسين وظائف المخ ، مثل التدريب على جهاز الثبات العصبى ، التدريب على جهاز مهارة إستخدام الأصابع ، ويمكن بصفه عامه أن نستخدم جميع الأجهزه التى تعتمد على رد الفعل الحركى البسيط منها والمركب هذا بالأضافة إلى استخدام بعض برامج الحاسبات الآليه وبعض الآليات التى تعتمد على الكمبيوتر والعاب الڤيديو فهى تمثل جانبا أساسيا يمكن أن يصلح فى تدريب الانتباه والتناسق الحركى والذاكره والمفاهيم .

د - يمكن الاستعانه ببعض التدريبات العلاقيه المقننه وذلك بتصميم مواقف أو اختبارات تتدرج من البسيط الى المعقد بالنسبه للتدريب على إدراك العلاقات وإدراك المتعلقات وذلك لإستثاره إعمال المنطق العقلى ويمكن هنا الإستعانه ببعض العبارات والأسئلة والمواقف الواردة فى مقاييس الذكاء ٠ فالتدريب عليها فى عدة جلسات

يؤدى فى نهاية الأمر إلى أن يتعلم المفحوص إعمال العقل والمنطق ثم ينتقل إلى تعميم ذلك فى مواقف الحياة اليومية.

* **المرحلة الرابعة :** مرحلة الإستفادة من اللياقة النفسية :

بانتهاء المراحل سابقة الذكر يكون الفرد قد وصل إلى مستوى أمثل من اللياقة النفسية والسؤال الآن هل يمكن إستغلال تلك اللياقة فى تنفيذ مهام حياتيه ومهام تعليمية او التغلب على مشكلات معينة فى تلك المرحلة يمكن ترتيب المهام الحياتية اليومية للفرد بنظام علمى متدرج يقوم فيها الفرد باستخدام مستوى اللياقة النفسية الذى وصل اليه فى حل المشكلات اليومية والمهام التى تطلب منه ، ويمكن أن نشبه ذلك بما يحدث بالنسبة للياقة الدنية معندما يصل الفرد الى مستوى محدد من اللياقة الجسمية فانه يستغلها فى تعلم وإجادة الألعاب الرياضية المختلفة. ويمكن الإستعانة بفنيات الأسترخاء والإشتراط الإجرائى والتدعيم فى مراحل البرنامج المختلفة.

تقييم البرنامج :

يقترح المؤلف تصميم بعض المقاييس النفسية أو استخدام الإختبارات النفسية العصبية المشهورة لتقييم التقدم فى البرنامج فمما لا شك فيه أن التدريب على عناصر اللياقة النفسية بمختلف مكوناتها يؤدى إلى التحسين فى وظائف المخ ويمكن ان نستدل عليه من قوائم الملاحظات السلوكية وإختبارات الأداء المختلفة حيث يمكن رصد احتمالات حدوث التحسن فى الأداء من مرحلة لأخرى ومن جلسة لأخرى ، ويتم تحديد محتوى الجلسات ومادة التدريب فى ضوء معرفة طبيعة السيطرة المخية لدى المفحوص ، ويمكن الإستفادة من ذلك البرنامج فى تعديل السلوك بالنسبة لمشكلات صعوبات التعلم لدى الأطفال ، بالنسبة لحالات ذوى الخلل الوظيفى البسيط للمخ ، بالنسبة لحالات بعض انواع الاكتئاب ، بالنسبة لحالات بعض انواع الإندفاع ، بالنسبة لحالات الشرود والسرحان.

ويمكن للباحثين تجريبه فى مختلف المشكلات السلوكية حيث ان الفصل بين ما هو معرفى وما هو إنفعالى وما هو مهارى أمر مستحيل.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

القرآن الكريم

أحمد زكى صالح : التعلم أسسه ونظرياته ، ١٩٦٩ .

أحمد زكى صالح : علم النفس التربوى - القاهرة : النهضة المصرية ، ١٩٧٠ .

أحمد عكاشه : الطب النفسى المعاصر - القاهرة : دار المعارف ، ١٩٧٥ .

أحمد عكاشة : التشريح الوظيفى للنفس ، علم النفس الفسيولوجى - دار المعارف - الطبعة الثالثة ، ١٩٧٥ .

جابر عبدالحميد جابر ، محمد فخر الاسلام : قائمة ايزنك للشخصية - كراسة التعليمات ، القاهرة ، دار النهضة العربية .

رمزية الغريب : " التعلم دراسة تفسيرية توجيهية " - القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية، ١٩٧٧ .

عبدالوهاب محمد كامل : أسس تنظيم السلوك " مدخل فسيولوچى عصبى فى تناول الظاهرة النفسية " - طنطا ، المكتبة القومية الحديثة ، ١٩٨٠.

عبدالوهاب محمد كامل : اختبارهيسكى - نبراسكا لقياس الاستعداد للتعلم ، طنطا ، المكتبة القومية الحديثة ، ١٩٨١ .

عبدالوهاب محمد كامل : التعلم وتنظيم السلوك - طنطا ، المكتبة القومية الحديثة ، ١٩٨٢ .

عبدالوهاب محمد كامل : الوظيفة التنشيطية للجهاز العصبى أثناء الأداء البصرى الحركى ، " دراسة تجريبية سيكوفسيلوچية " - القاهرة ، الجمعية المصرية للدراسات النفسية ، بحوث المؤتمر الثالث لعلم النفس فى مصر ، يناير ١٩٨٧ .

عبدالوهاب محمد كامل : أثر بعض الخصائص المزاجية على سرعة ودقة الأداءالبصرى - الحركى " دراسة سيكومترية معملية " - القاهرة ، الجمعية المصرية للدراسات النفسية ، بحوث المؤتمر الرابع لعلم النفس فى مصر ، يناير ١٩٨٨ .

عبدالوهاب محمد كامل ، السيد ابراهيم السمادونى : التحليل العاملى للمؤشرات الفسيولوچية أثناء الأداء العقلى والنفس حركى - طنطا، مجلة كلية التربية ، العدد السادس ، جزء أول ، مارس ١٩٨٨.

عبدالوهاب محمد كامل : اختبار المسح النيورولوچى السريع ، " لتشخيص صعوبات التعلم عند الأطفال " - طنطا ، المكتبة القومية الحديثة ، ١٩٨٩ .

عبدالوهاب محمد كامل : العائد البيولوچى لإستجابة الجلد الجلفانية والتحكم الذاتى " دراسة معملية سيكوفسيولوچية " ، القاهرة ، الجمعية المصرية للدراسات النفسية بحوث المؤتمر الخامس لعلم النفس فى مصر ، ١٩٨٩ .

عبدالوهاب محمد كامل : المؤشرات الفسيولوچية فى حالات وظيفية مختلفة للنشاط النفسى وعلاقتها ببعض متغيرات الشخصية " دراسة معملية" - الكويت ، المجلة العربية للعلوم الانسانية ، العدد رقم ٣٤، المجلد التاسع ، ١٩٨٩ .

عبدالوهاب محمد كامل : التحكم الذاتى وبعض الإضطراب السلوكية - طنطا ، مجلة كلية التربية بجامعة طنطا ، العدد السابع ، الجزء الأول ، يناير ١٩٨٩ .

عبدالوهاب محمد كامل : المقاومة القاعدية وإستجابة الجلد الجلفانية كمؤشرات موضوعية لبعض خصائص الشخصية - القاهرة ، الجمعية المصرية للدراسات النفسية ، بحوث المؤتمر السادس لعلم النفس فى مصر ، الجزء الأول ، يناير ١٩٩٠ .

فؤاد أبو حطب : القدرات العقلية . الطبعة الثالثة . القاهرة : الأنجلو المصرية، ١٩٨٠ .

فؤاد البهى السيد : الذكاء . دار الفكر العربى ، ١٩٦٩ " لسان العرب " دار المعارف ١٩٨٠ .

موريس روكلن : تاريخ علم النفس . (ترجمة على زيور) - بيروت ، لبنان ، دار الأندلس ١٩٨٣ .

فؤاد أبو حطب (١٩٨٨) نحو علم نفس مصرى : النموذج الرباعى للعمليات المعرفية بحوث المؤتمر السنوى الرابع لعلم النفس فى مصر - القاهرة مركز التنمية البشرية والمعلومات .

ثانيا : المراجع الأجنبية :

- **Abd- elwahab Mohamed Kamel** (1975) " Statistical analysis of EEG structure during mental activity" . vesnek leningradskova universiteta 1975 No. 23 P. 81 - 86 .
- **Abd-elwahab Mohamed Kamel (1976)**, "The study of structural characteristics of EEG under different states and levels of mental activity" . unpupllished ph. D disertation. leningraed University ., Faculty of Psychology 1976.(Russia) .
- **Abdel-wahab Mohamed Kamel . & Henery.J Michalewsk and A. starr**, " Brain Potentials during mental distance Judgments." International Journal of psychophysiology, 6 ,1988 221- 229.
- **Adrian.,** " The physiological bases of perception" . In: " Brain mechanisms and consionsness. "Sympos. Oxford, 1954.
- **Allport F.H.,** " theories of perception and the concept of structure ", N.Y., 1965.
- **Amasov M.N.,** " Modeling complex.", Dome kneygee., Moscow 1968. (Russian).
- **Andrew, A.M.,** " Brain and computer . George G. Harper and Co. 1 L.T.D. London 1967.
- **Anokhen. P.KK,** " problems of making", decision in psyhology and physiology "., Problems of Psychology No. 4; 1974.
- **Asratyan . E.A. & simonov. P.V. ,** " The Learning Brain", Mir Publishers, 1983.
- **Bartlett, F.C.,** " Psychological criteria of Fatigue", symposium of Fatigue, London, Lewis, 1953.

- **Becker -Catius C.,** "Relationship between EEG, personality and vigilance. EEG and clinical neurophsiology, 1971, 50 : 519-526 .
- **Bekhtereva N.P,** " Neurophysiological aspects of Man psychoc activity, "Medecin Leningrad 1971, P. 119.
- **Berkhout J., Walter D.O. and Adey W.R.,** "Alterations of the human electroencephalogram induced by stressful verbal activity"., clin. Neurophysiol., 1969, 27 : 457 - 469.
- **Berkley Books.,** " The Brain : A user's manual"., Berkley Book, 1984.
- **Brasier M.A.B.,** " The application of computers to electroencephalography". In " Computers in biomedical research"., J. New York Academic press, P. 295 - 315 , 1965 .
- **Branzaft, Arline, L. & Stuart, R.,** " Test anxiety , GSR and academic achievement, perceptual and Motor skills". 1971 (oct), vol. 33 (2) PP. 535 - 538 .
- **Cattel R.E.,** " The theory of fluid and crystallized general intelligence checked at the 5 - 6 year - old level .," British Journal of Educatinal Psychology, 1967, 37, 209 - 224 .
- **Chapan R., A.R. Mengron J.C. and Bragdon H.R.A,** "Quantitative survey of Kappa and alpha EEG activity"., Electroenceph. clin. neurophys . 1962 , 14 : 858 - 868.
- **Claud A. Vialle, Vincent G.,** "Biological principles and processes." , Philadlephia- London 1971 .
- **Cooper. R. & osselton. J.W. and show. J.C.,** "EEG technology"., second edition, The camelot press Ltd, southampton, Great Britian , 1974 .
- **Crowell, D.H., etal.,** "Unilateral cortical activity in newborn humans : and early index of cerebral dominance.", Science. 1973.

- **Daniel, A . Weinberger and Gary E. Schwariz. Riohard J. Davidson .,** " Low- Anxious, High - Anxious and repressive coping styles : Psychometric patterns and Behavioral and physiological responses to stress. ", Journal of abnormal psychology". Vol. 88. No. 4, PP. 369 - 380 .
- **Deane : G.E.,** " Human heart responses during experimentally induced anxiety. ", Journal of experimental psychology., 1961, No. 61, PP.489 - 493 .
- **Defayolle. M., Mourgnes M., Pontier J.,** "Application de l'analyse factorielle a spectres de freuence EEG M. Med. and biol. Engng. 1967, N. 6, PP. 603 - 606 .
- **Defayolle M.M., Dinand T.P.,** " Application de l'analyse factorielle a l'etude de la structure de l'EEG.", EEG and Clinical neurophysiology . 1974, 36 : 319 - 322 .
- **Delgado, J.M.R.** " Physical control of the mind." , New York : Haper Colophon Book. 1971 .
- **DEUTCH, J.A.,** " The structural Baises of Behaviaur .", London : Cambridge U.P., 1966 .
- **Dolce., G. and M. Waldeier .,** "Spectral and Multivariate analysis of EEG, Changes Duking Mental activity in man .", EEG and Clin . Neurophsiol., 1974, 36 ; 577 - 584.
- **Doyle Joseph et al .",** Lateral specialization of cognitive mode : EEG frequency analysis .", Psycho - physiology, 1974, vol. 11 (5) 567 - 578 .
- **Eallingson R .J.",** Relationship between EEG and test intelligence : a comaentary psychol .", Bakl .1966, 65, 91 - 98 .
- **Epstein & Fenz.,** " A study of heart Rate and skin conductance as a function of Experience and the Anticipated intensity of Noxious stimulation.", In " spielberger Anxiety, current trends in theory and Research.", N.r. and London ;p academic press, 1972 , Vol. 11 P. 318 - 324 .

- **Francis ; Leukel .**,"introduction ot physiological psychology" the G.V. Mosby compny saint lois 1968 .
- **FRANK .R. Brown & Elizabith H. Aylward .**, " Diagnosis and Management of Learning Disabilities"., A college Hill Pulication Little , Brown and company. San Diego. 1987.
- **Fridlund, A.**, " what can asymmetry and Laterality in EMG tell us about the Face and Brain "., International Journal of neuroscience, 39, 53 - 69., 1980 .
- **Gardiner, M., Schulmam, Galambos and walter D.O.**, "Faculative asymetries in infants and adults" paper presented at tcula January conference on cerebral Dominance . Los Angeles., calif 1973 .
- **Gary , E. Schwartz and Jackson Beatty., Ed.**, "Biofeedback : theory and Research.", New York., Academic press, 1977 .
- **Gastau. T.Y., Roger A. Corriol J. et Naguet R.**, "Etude electroniqueducycle d'excitabilite cortical.", Electroencephalography and Clinial Neurophysiology", vol. 3, 1951 .
- **Gianitrapani D.**, " EEG differences between resting and mental multiplication., "Percept. motor skills 1966a , 399 - 450 .
- **Gianitrapanin. D.**, " EEG average frequency and intelligence.", Electroenceph. clin. Neurophysiol., 1969, 27 : 480 - 486 .
- **Gianitrapani D.**, " Frequencey analysis of the EEG under differenet behavioural states," . Electroenceph . clin. Neurophysiol., 1969, 27 : 694.
- **Gianzer M., Chapman R.M.Clark W.R.** and **Bragdon H.R.**, "Changes in to EEG rhythms during mental activity.," J. exper . psychol., 1964 , 68, 273 - 283 .
- **Glass A.** "Blocking of the occipital alpha rhythm and problem solving Efficiency . Mental aritmetic and Blocking of the occipital

alpha rhythm. Electroenceph.", clin. Neurophysil . 16.595-603 (1964)-, "Comparison of the effect of hard and easy mental arithmetic upon blocking of the accipital alpha rhythm.", Quart, J. exp 6 psychol. 18, 142- 152 (1966) .

- **Glass A.,** " Changes in the prevalence of alpha activity associated with the repetition, performance and magnitude of arithmetical calculations.", Psychol. Forsch. 30, 250 - 272, 1967.
- **Glass A., Kwiathowski A.E** (university - Birmengham. England), " Power spectral density changes in the EEG during mental arithmatic and eye opening.", Psyhologische Forschung, 1970, 33 (2), 85 - 90 .
- **Gooselenek . V.U.",** Electrophysiology of Brain cortex.", Higher School 1976 Moscow.
- **Granks, Caprio, M.D.,** "The sexualy adequate female.", Afawcett Gold Medal Book 1966.
- **Green , E.E. & Green A.H. and walters. E.D.,** "Biofeed - back training for anxiety tension reductin." anuals of the new york Akademy of sciences, 233, 157 - 161 , 1974.
- **Gregory. R. EYE and Brain.",** Psychology of visual perception.," Moscow, 1970 .
- **Greutzfeld D., Grunnewald G. Simonova O. and Schmitz H.,"** Changes of the basic rhythms of the EEG during performance of mental and visuomotor tasks.", In C. Evans and T. Mal Bolland (Eds).", The Concept of attention in neurophysiology.", Butterworth, Oxford , 1969, (in press) .
- **McGuiGan. F.J.** " Psychophysiological measurment of covert Behawior: A Guide for the laboratory.", Halsted Press. New York, 1979 .
- **Halstead, W.C.,** " Brain and intelligence" chicago : university of chicago press, 1947 .

- **Hernandez - Peon R.,** " Neurophysiological aspects of attention.", In : " Handbook of clinical neurology". Vinken P.I., Bruyn G.W., Chap. 9, North - Holland Publ. Company Amsterdam, 1969 , vol . 3.
- **Henry. J. Michalewsk : & Abdel - wahab Mohamed Kamel.** and A. Starr. " Brain Potentials during mental distance Judgments.", International Journal of psychophysiology, 6 (1988) 221- 229 .
- **Hodges, F.W.,** "The effect of success threat of shock and failure on anxiety.", Ph. D.Diss .Abst., 1968. Vol. 28. P.4296-4299.
- **Ishihara T. and Yoshn N.,** " Multivariate analytic study of EEG and mental activity in juvenile deliquents . Electroenceph. clin. Neurophysiol., 1972, 33 : 71 - 80 .
- **Jaffe, J.H.,** " Drug addiction and drug abuse ". In A.G. Glaman, L.S. Goodman &. A. Gilman (EDs.)," The pharmachological bases of theraputics.", 6th ed. New York . Macmillan., 1980.
- **John P. Decceo.**, " the psychology of learning and instructions. Prentice- hall of India private Limited. New Delihi, 1970.
- **Julian , Jaynes .,** " The origins of consciousness in the Breakdown of the bicameral mind" . Bston. Houghton Miffilin,1976
- **Jytt Rusk G.C.** Galbait., " EEG correlates of visual - motor practice in Man.", EEG and Clin. Neurophysiol., 1975, 38: 415 - 422 .
- **Kamiya. J.,** " Conscious control of Brain waves", Psychology to day, April, 1968, 58 - 60 .
- **Kaplan. H.S.",** The new sex therapy active treatment of saxual dysfunetions;", Bailliere, Tindall London 1974 .

- **Kaufman , N. Kaufman.,** " assesment Battery For children.", Inter pretive manual, CRcle Pines M.N : american guidance service., 1983 .
- **kraten . U.G & Goodselenec. V.U.,** " Techniecs and methodes of EEG"., Lenngrad " NAUKA". 1971. (in Russian)
- **Kreitman N. and Shaaw J.C.,** " Experimental enhancement of alpha activity. Electroenceph. clin. Neurophysiol.", 1965, 1965, 18 : 147 - 155 .
- **Kugler . J. and Laub . M.,** " Puppet show " theta rhythm. Blectroenceph. clin. Neurophysiol. 1971, 13 : 532 .
- **Kutina, J. & Fisher, J.,** "Anxiety , heart rate and their interrelation to mental stress in school children.", Psychological Abstracts. 1969 (March), Vol. 61 , No. 3 P. 55447.
- **Larry. B. & Rand Eans.,** " Developing Experimental skills : A. Laboratory Manual ". Allyn and Bacon inc. 1980 .
- **Lashely, K.S.** " Brain mechanisms and intelligence : A quntitative study of injuries of the Brain "., Chicago : university of chicago press, 1929 .
- **Lazarus and Opton** (1966). " A study of changes in autonomic and Cognitive Reactivity to Noxious Stimulation as a Function of Trials within and among days." In "Spielberger Anxiety current Trends in theory and Research ", N.Y. and London , Academic press, 1972, Vol. II , P. 324 - 330 .
- **Legwie H. and Probst W.",** An line analysis of EEG with a small computer (Period amplitude analysis).",. Electoencephalography and clin. neurophysiology, 1969, 27 : 533 - 535 .
- **Legewie H., Simonova O. and Creutazfeldt O.D.,** "EEG changes during performance of various tasks open - and closed eye conditions., Electroenceph. clin. Neurophysiol.,

1969, 27: 470 - 479 .

- **Lexicon,** "universal Encyclopedia.", New York , 1983. 3/B. PP. 449 .
- **Lomov B.F.,"** Man and technology". Moscow, 1966.
- **Lomov., B.F.,** "on the systemic approach in psychology.", Vaprossi Psycholog No. 2., Akad . Pedagog . Nauk. 1975 .
- **Lindsay, P.H. and D.A., Norman ;** " Human information processing, an introductin to psychology.", Academic press, New York and London , 1972 .
- **Livanov, M.N., "** spatial analysis of bioelectrical activity of the Brain ", Zh, vyssh. nervn ,. deyat., vol. 12(Russian) 1962 .
- **Luria. A.R.",** The working Brain :an introduction to Neuro Psychology." Allen Lane the penguin press, 1973 .
- **Maclean , P.D.** " The limbic system with respect to two basic life princcipals "., in Brazier . M.A.B. (Ed.) The central nervaus system and behaviour . washington D.C. : Ntional science foundation , 1959.
- **Macleasn , P. D.,** "The Triune brain , emotion and scientific baias" . In F.O. SchMit (ED). " The neurosiciences" New York: Rockefeller University , 336 - 348 , 1970 .
- **Majumdar S.K.** Psychological abstracts, vol. 51 , N3 1974 . Abstract N 4265 .
- **Mark. R. Rosenzweig & Arnold . L. Leiman** ."Physiological Psychology". Second edition, Randam House , New York . 1989.
- **Martein , B.,** "The assessement of anxiety by physiological behavioral measures.", Psychological Balletin. 1961, Vol.. 58, PP. 234 - 255 .
- **Matolusek M. Volavka J., Roubieek J.,** " and Chamarad V.", The autocorrelation and frequency analysis of the

EEG compared with GSR at different levels . of activation .", Brain . Res . 1969 , 15 : 507 - 514 .

- **Merlin V.S.,** " Theory of temperament", Governmental pedagogical Institute perm. U.S.S.R. 1973 .
- **V.N. Mesehief & E.D. Karvassarsky** " Bascs of general and Medical psychology" Medicine 1975 Leningrage .
- **Mowbray & Pedger;** " Psychology in Relation to medicine " E & S. Livingatone L.T.D. 1969.
- **Mulholland T. and Runnals S.,** " Tnereased occurence of EEG alpha during increased attention, "J. Psychol., 1962, 54: 317 - 330 .
- **Mulhooland. T.,** " The concept of attention and the EEG alpha rhythm.", Electroenceph . clin . Neurophysiol., 1968 ,24 : 188.
- **Mundy - Cast A.C .,** " Theta and beta rhythms in the electroencephalograms of normal adults .", EEG clin , Neurophysiol., 1951, 3 . 477 - 486 .
- **Mundy -Castle A.C.,** " The EEG and mental activity "., Electroenceph. clin . Neurophysiol., 1957 , o : 643 - 655 .
- **Mundy - Castle A.C.,** " L'electroencephalogramme et sa relation avec le remperament .", En: Conditionnement et reactivit'e electroenc ephalographie . Paris . Masson, 1957 .
- **Mundy - Castle A.C.,** " Electrophysiological correlations of intelligence.", J. personality , 1958 , 26 : 84 - 199 .
- **Mundy - Castl A.C.,"** Electrophysiological correlates of intelligence", . J. Pers., 1958, 26 . 184 - 199 .
- **Mundy - Castle** A. C. & Nelson G.K., " Intelligence, personality and brain rhytms in a socially isolated community"., Nature, London , 1960 , 185, 484 - 485 .
- **Nebeletsen . V.D.,** " The essential charachterististics of Man nervous system.," Prosveshenia 1966 Moscow .

- **Nebeleetsen. D.D.,** "Problems of diffrential psychophysiology Part 5., Provsvechenia., Moscow 1969.
- **O.Lee and Mc Cabe** (ed). " Changing human behaviour., Grung and Straton., 1977 .
- **Oliver, L. Lacey and Paul , S. Siegel .** " An Analysis of the unit of Measurement of the Galvanic skin response ." Journal of experimental psychology (February) 1949, Vol. 39, No. I, 122- 127 .
- **Penfield, W. & Roberts, L.** " Speach and Brain mechanisms"., Prinston: Prinston university press, 1959 .
- **Peter . M. Miller** "Physiological Psychology." Holt Rinehart and wiposton inc. New York . 1970 .
- **Petrova F.N.** etal (ed.) .," Dictionary of Foriegn terms.", Moscow 1955.(Russian).
- **Picard P.,** Laboureur P. Grozsset, G. et Jest C. Confrontations des données de l'électroenephalogramme et de l'examen psychologique ches 309 candidats pilotes a l'aeronautique . In : Conditionncmant et réactivité en electroencephalographie . Paris, Masson, 1957.
- **Platonov. KK, Galoobev. G.G.,** "Psychology.", Vesshaya Schkola., Moscow, 1973 .
- **Pribram K.H."** Languages of the Brain . Experimental paradoxes and principales in neurophysiology.", 1981 . prentis-Hall.
- **Rappaport, Herbert, Katkin, Edward.** " Relationship among manifest anxiety, response to stress and preception of autonomic activery". Journal of consulting & clinical psychology, 1972(Apr.) Vol. 38 (2) , 219 - 224 .
- **Renner, M.J. & Rosenzweig. M.R.** " enriched and impoverished environments: effec ts on brain and behaviour.",

New York. Springerverlage, 1987 .

- **Richard. A.S.** " Principles of psychophysiology. An introductiory textg and Readings." Academic press. New York and London, 1966 .
- **Robert, E.O.** " The psychology of consciousness"., san francisco pelican, 1975 .
- **Runquist, w.N. and Spence, K.W.** " Performance in eyelid conditioning related to changes in muscular tension and physiological measures of emotionality". Journal of Experimental psychology., 1959, 58, 417 - 222.
- **Sager. C.J., and H.S Daplan** , " the detrminants of Human saxuality in progress in group and family treatment.", New - York Brunner / mazel, 1972 .
- **Shulz , J.H & Luthe, W.** " Autogenic training", New York Grung and straton, 1959 .
- **Silberman , E.K. & weingartener, H.** " Hemispheric Lateralization of function related to emotion " ., Brain and cognition, 5,322- 353, 1986 .
- **Sokolov E.N.** Higher nervous functions : the orienting reflex.", Ann. Rev. Physiol 1963 , 25 , 545 - 580 .
- **Sperry, R.W.** " The great Cerebral commissure " ., Scientific american , (January)., 1964 .
- **Sperry, R.W . (1964), "** Lateral specialization of cerebal function in the surgically separated hemisphere". In Mcguigan , F.J. (ed), "the psychophysiology of thinking", New York : Academic press , 1973 .
- **Sterman , M.B.,** "Neurophysiologic and clinical studies of sensory - motor EMG biofeedback training", (Siminars in psychiatry)., 1975 .
- **S.S. stevens",** Psychophysics, introduction to its perceptual

Neural and Social Prospects.", Johnwilry & Sons New York 1975.

- **Sugarman L.,** " Alpha rhythm, perception and intelligence. J. Nat. Inst. Personnel res. 1961,8 , 170 -179 .
- **V. Tatarina.** Human anatomy and physiology., Mir Publish House Moscow 1971 .
- **Thomas , V.M. & Carol. R.G. and Myles . G.**"Cognitive Assessment". The Guilford press . New York , London, 1981 .
- **Vecker L.M.** " Psychic processes " Part (1) leningrad University, 1974 (Russian).
- **Vogel W., Broverman D.M.,** "Relationship between EEG and test intelligence. A critical review," . Psychological Bulletin, 1964, 62, 132 - 144 .
- **Vogel W. and Broverman D.H.** A reply to " Relationship between EEG and test intelligence", a commentary . Psychological Bull. 1966, 65 : 99 - 109 .
- **Vogel W., Broverman D.M. and Klaiber B.L.** EEG and mental abilities" . Electroenceph.clin . Neurophysiol., 1968, 24 : 166 - 175 .
- **Volavka J., Matousek M., Roubicek J.** ,"Mental arithmatic and eye opening . An EEG frequency analysis and GSR study.", Electroenceph. clin . Neurophsiol., (1967) , 22 ,174- 1-76.
- **Walter W. G.",** The living brain". New York , Norton , 1953.
- **Walter . D.O., Rhodes J.M., Brown D. and Adey W.R.**, " Comperhensive spectral analysis of human EEG generators in posterior cerebral regins.", Electroenceph. clin. Neurophysiol., 1966, 20 : 224 - 237.

- **Walter D.O., Rhodes J.M. and Ade W.R.,** "Discriminating among states of consciousness by EEG measurements. A study of four subjects. Electroenceph. clin. Neurophysiol., 1967, 22 : 22 - 29 .
- **Wang G.H.& etal.** Neourphysiological correlates of the intellectual functions of elderly persons living in comunity American Journal of psychiatry, 1970, 126 (9) 1905 - 1912.
- **William A., Clark and Henery R. Bradgon .,** " Changes in two EEG rhytms during mental activity.", Journal of Exerimental psychology, 1964, vol. 68, N 3 , 273 - 283 .
- **William.H.Gaddes.**" Learning Disabilities and Brain function". New York . Heidelberge Berlin., Springer . ver., 1980.
- **Zhirmunskays E.A, etal .",** Correlation analysis of EEG changes during recognition of images of objects institute of neurology ", USSR Academy of medical science , Moscow (U.S.S.R.) EEG and clin . neurophysiol. 1975, 39 : 2 - 259 .
- **Zinchenko. V. Munmipov. V.** " Fundamentals of Ergonomics." Progress publishers, 1989 .

رقم الصفحة	السطر	الخطأ	الصواب	رقم الصفحة	السطر	الخطأ	الصواب
٣	٣	تعيها	تحيطها	٢٩	٧	يطلق	يطلق عليه
٣	٢٣	الموضوى	الموضوعى	٢٩	٢١	أساسه	أساسية
٥	٣	يتمل	يتمثل	٣١	٩	بتحويل	بتحويل
٥	٢٢	بصرية شمية	بصرية ، شمية	٣٢	١	العن	العين
٥	٢٥	فهو تنبع	فتنبع	٣٢	٤	القدة	القدرة
٦	٥	كلنا يستخدم	كل منا يستخدم	٣٨	٢٠	ثرموستات	ترموستات
٦	١١	٥٠٠ فولت	٥٠٠٠ فولت	٤١	٤	المرأة	المرآة
٧	٢٢	لابد تمثل	لابد أن تمثل	٤٢	٣٨	النفسى – حركى	النفس – حركى
٨	٢	السكوفسيولوجية	السيكوفسيولوجية	٤٣	٢٤	عقد راينفير	عقد رانفير
٩	٨	كلاً منهم	كلاً منهما	٤٣	٢٨	الميليننى	الميلينى
٩	١٠	بحر الدماء	بحر من الدماء	٤٥	١	يرف	يعرف
٩	١٧	الأسطور	الأسطورة	٤٨	٣	بعديد	بالعديد
١٠	٢	الفسيولجى	الفسيولوجى	٧٤	٥	الأساسى	الأساس
١٢	٨	وحده	وحدة	٧٦	٢٦ ، ٢٣	الإدرنالية	الإدرينالية
١٢	١٢	التذكير	التذكر	٧٧	٢٦	فى الظروف	وفى الظروف
١٤	١٤	الكيمائية	الكيميائية	٧٧	١٣	لتك	لتلك
١٥	١٦	الإنسام	الإنسان	٧٩	١٣	بمرضى	بمرض
١٥	١	واللحظة الذى	واللحظة التى	٨٢	٢٢	فتربطها	فتربطهما
١٦	١	تميزاً	تمييزاً	٨٣	١٧	من جهة	من جهة أخرى
٢٥	١٠	نستطع	نستطيع	٨٤	٣	نورأبينيفرين	نورائبينفرين
٢٦	١٩	ويمكن	يمكن	٨٤	٢٣	أبينيفرين	إبينيفرين

رقم الصفحة	السطر	الخطأ	الصواب	رقم الصفحة	السطر	الخطأ	الصواب
٢٨	٧	حديث الولادة	حديثى الولادة			epiephrine	epinephrine-
٢٨	٩	الريتم السائدة	الريتم السائد				
٩٩	١	أنها ترتبط كل منها	أن كل منها يرتبط	٢٤٦	٥	ذووا	ذوو
١٠٢	١	السيكلوچيون	السيكولوچيون	٢٦٣	٢٧	قابلية	قابليته
١٠٤	٣	مرة تلوا	مرة تلو الأخرى	٢٦٤	١	، والاتجاه نحو	تلغى دون
١٣٥	٢٣	السيكوجلفانوتر	السيكوجلفانومتر			مفهوم الكرامة ،	تكرار .
			Psychoga -	٢٦٤	٨	مركزاً هامة	مركزاً هاماً
			Lvanometer	٢٦٤	١٧	دورا	دور
١٥٦	١٩	عدل فيها	عدل فى	٣٠٧	٢	المذدوج	المزدوج
١٥٩	١٨	التشاكلية	التشاكل	٣٠٧	٢٢	السيكوفيزيولوجية	السيكوفسيولوجية
١٨١	٢٠	اللحظى	الخطى	٣١١	٨	هسلى	هل
٢٠١	١٣	induvdual	individual	٤١	٥	وكسلر – بليفو	وكسلر – بلفيو

بيان بأرقام ومواضع الآيات الكريمة

الواردة في كتاب

علم النفس الفسيولوچى

مسلسل	الصفحة	السطر	الآيـــــة	السورة	رقم الآية
١ –	١	٣	قال تعالى " سنريهم آياتنا فى الآفاق وفى أنفسهم حتى يتبين لهم أنه الحق "	فصلت	" ٥٣ "
٢ –	٢	١٤	" وفى أنفسكم أفلا تبصرون "	الذاريات	" ٢١ "
٣ –	٣	١٥	" تفكروا فى خلقى ولا تفكروا فى ذاتى فتهلكوا "	حديث قدسى	
٤ –	٣	١١	" لا يكلف الله نفساً إلا وسعها "	البقرة	٢٨٦
٥ –	٣	١٤	" تعلم ما فى نفسى ولا أعلم ما فى نفسك "	المائدة	" ١١٦ "
٦ –	٣	١٤	" من عمل صالحاً فلنفسه ومن أساء فعليها "	الجاثية	" ١٥ "
٧ –	٣	١٥	" بل الإنسان على نفسه بصيراً "	القيامة	" ١٤ "
٨ –	٣	١٥	" ولقد خلقنا الإنسان ونعلم ما توسوس به نفسه "	" ق "	" ١٦ "
٩ –	٣	١٦	" أتأمرون الناس بالبر وتنسون أنفسكم "	البقرة	" ٤٤ "
١٠ –	٣	١٧	" ومن جاهد فإنما يجاهد لنفسه أن الله لغنى عن العالمين "	العنكبوت	" ٦ "
١١ –	٣	١٧	" إن ضللت فإنما أضل على نفسى "	سبأ	" ٥٠ "
١٢ –	٣	١٨	" يا أيتها النفس المطمئنة إرجعى إلى ربك راضية مرضية فادخلى فى عبادى وادخلى جنتى "	الفجر	" ٢٧ – ٣٠ "
١٣ –	٣	١٩	" ومن اياته أن خلق لكم من أنفسكم أزواجاً لتسكنوا إليها وجعل بينكم مودة ورحمة "	الروم	" ٢١ "

مسلسل	الصفحة	السطر	الآيـــــــة	السورة	رقم الآية
١٤ –	٤	٦	" ويسألونك عن الروح قل الروح من أمر ربى وما أوتيتم من العلم إلا قليلاً "	الإسراء	" ٨٥ "
١٥ –	٥	١٨	" وبدأ خلق الإنسان من طين ثم جعل نسله	الشجرة	" ٧ ، ٨ "
١٦ –	٥	١٩	" ولقد خلقنا الإنسان من سلالة من طين وجعلناه نطفة فى قرار مكين "	المؤمنون	" ٢ ، ١٣ "
١٧ –	١١٦	٢٥	" إقرأ باسم ربك الذى خلق ، خلق الإنسان من علق ، إقرأ وربك الأكرم ، الذى علم بالقلم ، علم الإنسان مالم يعلم "	العلق	" ١ ، ٦ "
			آية المقدمة		
			" إنما يخشى الله من عباده العلماء "	فاطر	" ٢٨ "

رقم الإيداع ٢٠٠٧ / ١٩٩١

الترقيم الدولى :

I.S.B.N 977 - 5004 - 00 - 4



مقدمة في الأسس السيكوفسيولوجية والنيورولوجية
للسلوك الإنساني

تأليف
الدكتور
عبد الوهاب محمد كامل
أستاذ علم النفس الفسيولوجي
ووكيل كلية التربية / جامعة طنطا

الطبعة الثانية - مزيدة ومنقحة

١٤١٤هـ - ١٩٩٤م

إهداء

إلى والديّ رحمهما الله اللذان علماني الأخلاق قبل العلم

إلى إبنتي الغالية الزهره اليانعة " داليا " ،

إلى كل من يحيا بضميره من أجل القيم والمبادىء

المؤلف


علم النفس
الفسيولوجي
مقدمة في الأسس السيكوفسيولوجية والنيورولوجية
للسلوك الإنساني

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ إنما يخشى الله من عباده العلماء ﴾

صدق الله العظيم

الطبعة الأولى (١٦٦١م - ١٤١١هـ)

الطبعة الثانية (١٦٦٤ م - ١٤١٤هـ)

مقدمة الطبعة الثانية

" بسم الله الرحمن الرحيم "

الحمد لله الذى وفقنا فى إنجاز ذلك المؤلف ليتم تقديمة لقراء العربية عن موضوع تحتاج فيه المكتبة العربية إلى المزيد من الجهد فى ضوء الثورة المذهلة فى علوم المعلومات والإتصالات والحاسبات الآلية لكى يستقبل العالم القرن الحادى والعشرين من منظور يري نفسه فيه وكأنه قرية صغيرة .

وحيث أن الطبعة الأولى قد نالت تشجيع القارئين ونقدهم البناء فلقد حاولت تصحيح الأخطاء المطبعية واللغوية فى الطبعة الثانية ومن ناحية أخرى فإن الطبعة الجديدة تضم عرضاً لنموذج يقدمه المؤلف للباحثين حيث قد نشر أول تصور لذلك النموذج فى عام ١٩٨٠ ومنذ ذلك التاريخ وحتى الآن أواصل الجهد بقدر إمكانى حتى تم نشره فى المؤتمر التاسع لعلم النفس فى مصر سنة ١٩٩٣ ، وقد رأيت أن يضم الكتاب الحالى عرضاً لذلك النموذج بالأضافة إلى مداخل دراسته والبرامج المقترحة فى ضوءة لبناء وتعديل السلوك الإنسانى .

وأخيراً فاننى أختتم تلك المقدمة بقوله سبحانه وتعالى « لا يكلف الله نفساً إلا وسعها لها ما كسبت وعليها ما اكتسبت ربنا لا تؤخذنا إن نسينا أو أخطأنا ربنا ولا تحمل علينا إصراً كما حملته على الذين من قبلنا ربنا ولا تحملنا ما لا طاقة لنا به واعف عنا واغفر لنا وارحمنا أنت مولانا فانصرنا على القوم الكافرين »

صدق الله العظيم

وإلى لقاء قادم فى طبعة أخرى بإذن الله .

المؤلف
الدكتور / عبد الوهاب محمد كامل
أستاذ علم النفس الفسيولوجى
ووكيل كلية التربية جامعة طنطا
١٩٩٤

فهرس

فهرس

الموضـــــوع	الصفحة

فهرس